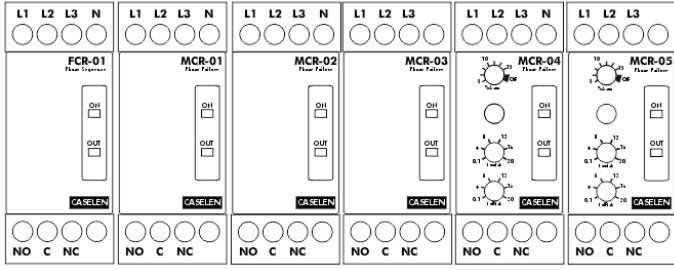


MCR Serisi Koruma Röleleri

Koruma Fonksiyonları, Çalışma Prensipleri ve Teknik Özellikler



Model Özeti

Fonksiyon	mcr-01	mcr-02	mcr-03	mcr-04	mcr-05
Faz Kaybı Koruması	✓	✓	✓	✓	✓
Asimetri Koruması (F-N)	✓	✓	—	✓	—
Asimetri Koruması (F-F)	—	—	✓	—	✓
Faz Sırası Koruması	—	—	—	✓	✓
Nötr Kaybı Koruması	—	—	—	✓	—
Aşırı Gerilim Koruması	—	—	—	✓	✓
Besleme Düşük Koruması	—	—	—	✓	✓
Trimpot Ayarı	—	—	—	✓	✓
Kalibrasyon Gerekli	—	—	—	✓	✓
Ölçüm Sistemi	F-N	F-N	F-F	F-N	F-F
Nominal Gerilim	230 V	230 V	400 V	230 V	400 V

Genel Röle Davranışları

Durum	Açıklama
Açılış bekleme	Güç verildikten sonra ~120 ms ölçüm kararlılığı süresi beklenir; röle bu süre dolmadan çekilmez.
Normal çalışma	Tüm koruma koşulları sağlandığında röle çekilir, NO kontağı kapanır.
Hata / Trip	Herhangi bir koruma eşiği 200 ms boyunca aşılsa röle bırakır, NO kontağı açılır.
Otomatik Reset	Hata koşulu kalktıktan 500 ms sonra röle otomatik olarak yeniden çekilir.
Kalibrasyon (mcr-04/05)	Kalibrasyon yapılmamış cihazda gerilim tabanlı korumalar (Aşırı Gerilim, Besleme Düşük) devreye girmez.

Koruma Fonksiyonları

1. Faz Kaybı Koruması (Tüm MCR Modelleri)

mcr-01 / mcr-02 / mcr-03 — ZC ve RMS tabanlı

- Sıfır geçiş (ZC) kontrolü:** Bir fazda sıfır geçişi kaybolursa 3 ardışık döngü sonunda trip.
- RMS kontrolü:** Faz RMS değeri minimum eşiğin altına düşerse 5 ardışık döngü sonunda trip.

200 ms global trip gecikmesi uygulanır.

mcr-04 — ZC + Gerilim eşiği tabanlı (Faz-Nötr)

Durum	Eşik	Gecikme
Trip (ZC)	Sıfır geçiş yok — 3 döngü debounce	200 ms global
Trip (Gerilim)	< 115 V (0,5 × 230 V) — kalibreli	Anlık
Reset (Gerilim)	> 125 V (0,5 × 230 V + 10 V)	Pot3: 0,1 s – 20 s

mcr-05 — Faz-Faz gerilim tabanlı (400 V)

Durum	Eşik	Gecikme
Trip	Herhangi bir faz-faz gerilim < ~200 V (nominal %50'si)	Anlık
Reset	Tüm faz-faz gerilimler > ~210 V (nominal %52,5'i)	500 ms otomatik

2. Asimetri (Dengesizlik) Koruması

mcr-01 / mcr-02 — Sabit eşik, Faz-Nötr

Üç fazın faz-nötr RMS değerleri karşılaştırılır. Eşikler sabittir, pot ayarı yoktur.

Model	Asimetri Eşiği	Histeresis	Debounce	Reset Gecikmesi
mcr-01	%20 (Sabit)	%3	10 döngü	3 saniye
mcr-02	%40 (Sabit)	%3	10 döngü	3 saniye

mcr-03 — Sabit eşik, Faz-Faz

Üç faz-faz gerilimi karşılaştırılır. %40 sabit eşik. Pot ayarı yoktur.

Asimetri Eşiği	Histeresis	Debounce	Reset Gecikmesi
%40 (Sabit, Faz-Faz)	%3	10 döngü	3 saniye

mcr-04 — Ayarlanabilir eşik, Faz-Nötr

Durum	Değer	Gecikme
Trip eşiği (Pot1)	%5 ... %15 arası ayarlanabilir + OFF konumu	Pot4: 0,1 s – 20 s
Reset eşiği	Trip eşiğinin %70'i	Pot3: 0,1 s – 20 s

mcr-05 — Ayarlanabilir eşik, Faz-Faz

Durum	Değer	Gecikme
Trip eşiği (Pot1)	%5 ... %25 arası ayarlanabilir + OFF konumu	Pot4: 0,1 s – 20 s
Reset eşiği	Trip eşiğinin %70'i	Pot3: 0,1 s – 20 s

Pot1 OFF konumunda bırakılırsa asimetri koruması devre dışı kalır.

3. Faz Sırası Koruması (mcr-04, mcr-05)

Üç fazın sıfır geçiş zamanları karşılaştırılarak L1 → L2 → L3 (saat yönü) sırası denetlenir.

Durum	Koşul	Gecikme
Trip	3 ardışık döngüde yanlış sıra tespit edilirse röle bırakır	Anlık
Reset	3 ardışık döngüde doğru sıra tespit edilirse	Pot3: 0,1 s – 20 s

⚠ Motoru ters dönmüş sistemlerde röleyi kaldırmadan önce faz sırası düzeltilmelidir.

4. Nötr Kaybı Koruması (mcr-04)

Üç fazın faz-nötr RMS gerilimleri karşılaştırılır. Nötr iletkeninin kopması veya gevşemesi durumunda fazlar arasında belirgin asimetri oluşur. Asimetri koruması aktifken (Pot1 ≠ OFF) ve asimetri eşiği aşılmışsa nötr kaybı koruması baştırılır; bu bölgeyi asimetri koruması yönetir.

Durum	Eşik	Debounce
Trip	(Vmaks – Vmin) / Vmaks > %25	5 ardışık döngü
Reset	Oran %25 altına düşünce	Anlık

5. Aşırı Gerilim Koruması (mcr-04, mcr-05)

mcr-04 — Faz-Nötr tabanlı (230 V) | Kalibre edilmiş gerilim değeri kullanılır.

Eşik	Değer	Gecikme
Anlık Trip	> 345 V (1,5 × 230 V) — pot bağımsız	Yok — anında bırakır
Reset	< 335 V (1,5 × 230 V – 10 V)	500 ms otomatik

mcr-05 — Faz-Faz tabanlı (400 V)

Eşik	Değer	Gecikme
Anlık Trip	> 600 V (1,5 × 400 V) — pot bağımsız	Yok — anında bırakır
Reset	< 590 V (1,5 × 400 V – 10 V)	500 ms otomatik

6. Besleme Düşük Koruması (mcr-04, mcr-05)

mcr-04 — Faz-Nötr ortalama (230 V) | Kalibre edilmiş gerilim değeri kullanılır.

Durum	Eşik	Gecikme
Trip	Ortalama F-N < 140 V	Anlık
Reset	Ortalama F-N > 145 V	500 ms otomatik

mcr-05 — Faz-Faz normalize ortalama (400 V)

Durum	Eşik	Gecikme
Trip	Ortalama F-F < nominal'in %80'i (~320 V)	Anlık
Reset	Ortalama F-F > nominal'in %82,5'i (~330 V)	500 ms otomatik

Trimpot Referansı

mcr-01 / mcr-02 / mcr-03: Trimpot kullanılmaz; eşik değerleri sabit yazılımdır.

mcr-04 / mcr-05:

Pot	Fonksiyon	Aralık
Pot1	Asimetri eşiği ayarı / OFF	mcr-04: %5–%15 mcr-05: %5–%25
Pot3	Reset (geri dönüş) gecikmesi	0,1 s – 20 s
Pot4	Trip (açma) gecikmesi	0,1 s – 20 s

LED Durum Göstergesi

Normal ve Özel Durumlar

Durum	ON LED'İ	OUT LED'İ
Normal çalışma (röle çekilmiş)	Sürekli AÇIK	Kapalı
Kalibrasyon yapılmamış (mcr-04/05)	Kapalı	500 ms yanıp söner (1 Hz)

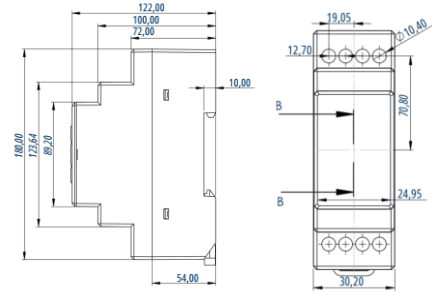
Hata Durumları

Hata oluşunca döngüsel sekans: ON LED'İ yavaş (400 ms) → 600 ms duraklama → OUT LED'İ hızlı (150 ms) → 1500 ms duraklama → tekrar

Hata	Açıklama	ON LED'İ (yavaş)	OUT LED'İ (hızlı)
Besleme düşük	Supply low	1×	1×
Nötr kaybı	Neutral loss	1×	2×
Faz kaybı	Phase loss	2×	1×
Faz sırası hatası	Phase seq.	2×	2×
Aşırı gerilim	Overvoltage	2×	3×
Asimetri (F-N)	Unbalance	3×	1×
Asimetri (F-F)	Unbalance LL	3×	2×

Örnek: ON LED'İ 3 kez, OUT LED'İ 1 kez yandı → Asimetri (F-N) hatası.

BOYUTLAR



MCR Serisi — Teknik Özellikler

Ölçme ve Besleme Devresi	
İşletme Gerilimi (Un)	: 230 V AC (mcr-01, mcr-02, mcr-04) : 400 V AC (mcr-03, mcr-05)
İşletme Frekansı	: 48 ... 63 Hz.
Güç Tüketimi (maks.)	: 30 VA / 2 W (50 Hz.)
Ölçüm Yöntemi	: True RMS
Ayarlar	
Asimetri Eşiği	: %20 Sabit (mcr-01) : %40 Sabit (mcr-02, mcr-03) : %5 ... %15 Ayarlanabilir + OFF (mcr-04, Faz-Nötr) : %5 ... %25 Ayarlanabilir + OFF (mcr-05, Faz-Faz)
Aşırı Gerilim Eşiği	: > 345 V anlık trip — sabit (mcr-04, Faz-Nötr) : > 600 V anlık trip — sabit (mcr-05, Faz-Faz)
Besleme Düşük Eşiği	: Ort. F-N < 140 V trip / > 145 V reset (mcr-04) : Ort. F-F < %80 Un trip / > %82,5 Un reset (mcr-05)
Histerезis (Asimetri)	: %3 (Sabit)
Bırakma Gecikmesi (Trip)	: 200 ms global + Pot4: 0,1 ... 20 sn. (mcr-04, mcr-05)
Çekme Gecikmesi (Reset)	: 500 ms global + Pot3: 0,1 ... 20 sn. (mcr-04, mcr-05)
Gerilim Ayar Doğruluğu	: ±%0,5
Ayarlanan Zamanların Doğruluğu	: ±%5 + 100 msn
Tekrarlama Doğruluğu (Zaman)	: ±%3
Kalibrasyon Gerilimi	: 230 V Faz-Nötr (mcr-04) : 400 V Faz-Faz (mcr-05)
Çıkış	
Çıkış Tipi	: 1 Enversör, 8A, 250V, 2000VA (Cosφ=1)
Elektriksel Ömür	: 10 ⁵
Mekanik Ömür	: 10 ⁷
Çevresel Şartlar	
Çalışma Sıcaklığı	: -5°C ... +55°C
Bağıl Nem	: <%90 (Yoğunlaşma olmadan)
Bağlantı	
Klemens için Kablo Kesitleri	: 4 mm ² (12 AWG) stranded/örgülü rijit kablo : 6 mm ² (10 AWG) solid/tom iletken kablo : 2×2,5 mm ² (14 AWG) solid/tom 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 (Terminaller), IP 40 (Ön panel)
Boyutlar	: 30mmx90mmx60mm
Ağırlık	: 100 gr.
İzolasyon	
Yalıtım Gerilimi (EN 60255-5)	: 400 V
Yalıtım Koordinasyonu (EN 60255-5)	: Aşırı Gerilim Kategorisi III : Kirlilik Derecesi 3
Ani Darbe Gerilimi (EN 60255-5)	: 4 kV 1,2 / 50 µs
Dielektrik Dayanımı (EN 60255-5)	: 2 kV AC 50 Hz, 1 dk.
Yalıtım Direnci (EN 60255-5)	: >500 MΩ / 500 V DC
Uyulan Standartlar	
EN 60255-8	: Ürün standardı
EN 61000-6-2	: Bağışıklık
EN 61000-6-3/4	: Emisyon
Uyumlandırılacak Direktif / Yönetmelikler	
73/23/EEC	: LVD
99/336/EEC	: EMC