

Überwachungsrelais MRM

Die Überwachungsrelais MR wurden entwickelt, um Wechselstrom- und Gleichstromsignale in einphasigen und dreiphasigen Systemen zu überwachen und ein Relais basierend auf konfigurierbaren Funktionen zu schalten.

Es unterstützt die Überwachung von TRMS-Strömen/Spannungen sowie von Frequenz, Phasenwinkel, Wirkleistung, Scheinleistung und Leistungsfaktor unter Verwendung einer automatischen Bereichsauswahl für höchste Genauigkeit.

Das einphasige Modell bietet einen Messeingang und einen einzelnen Relaisausgang (Umschaltkontakt mit einer Nennleistung von 6 A/250 V), während die dreiphasige Version drei Messeingänge und zwei unabhängige Relaisausgänge (Umschaltkontakt mit einer Nennleistung von 6 A/250 V) bietet. Beide unterstützen schnelle und langsame Erkennungsmodi.

Eine kontinuierliche Selbstdiagnose stellt sicher, dass bei einer Fehlfunktion oder Störung Alarme ausgelöst werden. Die Serie ist auf Benutzerfreundlichkeit ausgelegt und verfügt über eine übersichtliche Anzeige der Messwerte und Parameter, die alle über ein Drei-Tasten-Menü einstellbar sind. Der Alarmstatus wird durch eine rote LED-Anzeige angezeigt.

Funktionsübersicht

- **Großer Messbereich:** Misst Spannung (0,1–480 VAC / 0,1–690 VDC) und Strom (0,1–5 A) in 1- und 3-phasigen Systemen mit automatischer Bereichserkennung.
- **Elektrische Isolierung:** Die Messeingänge sind vollständig von der Versorgung isoliert, um einen zuverlässigen Betrieb in komplexen Installationen zu gewährleisten.
- **Flexible Überwachungsfunktionen:** Unterstützt Min-, Max- und Fensterfunktionen mit individueller Funktionszuweisung für jeden Ausgang.
- **Statusanzeige:** Bietet eine klare LED-Rückmeldung für jeden Ausgang und zeigt alle Betriebszustände und Parametereinstellungen an.
- **Einfache Konfiguration:** Die Parameter werden direkt über das Gerätedisplay eingestellt, was eine schnelle und intuitive Einrichtung ermöglicht.
- **Sichere Parameterspeicherung:** Alle Einstellungen bleiben auch bei einer Unterbrechung der Stromversorgung gespeichert, um einen konsistenten Betrieb nach der Wiederherstellung der Stromversorgung zu gewährleisten.
- **Konformitäten:**
 - EN 60947-1 Niederspannungsschaltgeräte und -steuergeräte
 - EN 61000-6-2 Störfestigkeit
 - EN 61000-6-3 Störaussendung
 - EN 50155 und EN 45545-2 Schienenfahrzeuge (nur Eisenbahnversionen)

Sicherheit

Lesen Sie vor der Verwendung die beiliegende Anleitung sorgfältig durch! Die Nichtbeachtung der Anleitung kann zu Schäden am Gerät und/oder schweren Verletzungen führen.



Dieses Symbol weist auf eine elektrische Gefahr hin, die Personen und Infrastruktur gefährden kann.

Die Nichtbeachtung dieser Warnung kann zu **schweren Verletzungen, Tod, Schäden an Geräten oder Bränden** führen.



Dieses Symbol weist auf eine erforderliche Maßnahme hin, um Schäden am Gerät und an umliegenden Geräten zu vermeiden.

Die Nichtbeachtung kann zu **Fehlfunktionen, Systemausfällen oder Schäden an Geräten** führen.

VORSICHT: Lesen Sie die beiliegende Anleitung vor der Verwendung sorgfältig durch!

VORSICHT: Der elektrische Anschluss, die Inbetriebnahme und der Betrieb dürfen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.



VORSICHT: Lesen Sie die Anleitung aufmerksam durch! Die Nichtbeachtung der Anweisungen kann zu Schäden an Geräten und/oder schweren Verletzungen führen.

VORSICHT: Dieses Gerät darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen oder in der Nähe von medizinischen Geräten verwendet werden.

VORSICHT: Montieren und demontieren Sie das MRx nur, wenn die Stromversorgung unterbrochen ist.

VORSICHT: Beachten Sie bei der elektrischen Installation die üblichen Normen und Vorschriften.

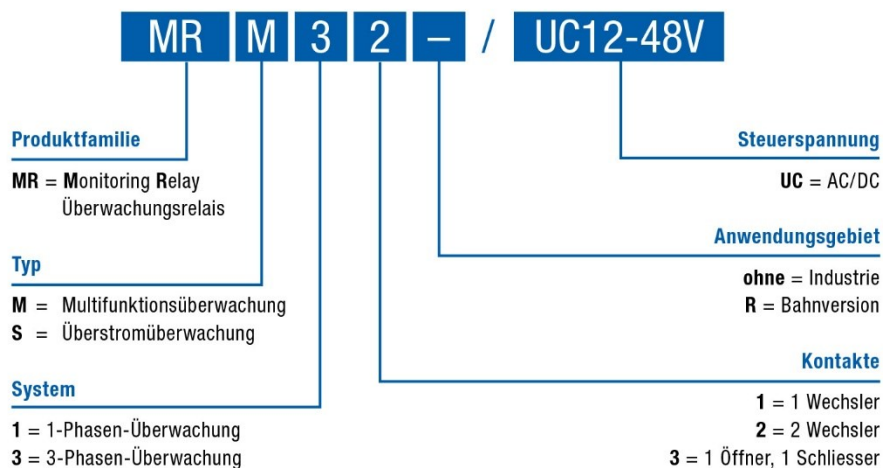


WARNUNG: Halten Sie einen ausreichenden Abstand zwischen dem MRM und Komponenten, die Magnetfelder erzeugen, um genaue Strommessungen zu gewährleisten. Für Komponenten wie Schütze wird ein Mindestabstand von 50 mm empfohlen.

Inhalt

Sicherheit	2
Inhalt.....	3
Typ Bezeichnung	Fehler! Textmarke nicht definiert.
1. Überwachung, Reaktion und Statusanzeige.....	4
1.1 Reaktionszeiten.....	5
1.2 Messbereiche und Genauigkeit.....	5
1.3 Statusanzeige.....	7
2. Konfiguration.....	7
1.4 Werkseinstellungen	8
1.5 Bedienungsanleitung	8
1.6 Menüführung.....	10
3. Elektrisches Anschlussdiagramm	11
4. Dokumenthistorie.....	12

Produktschlüssel



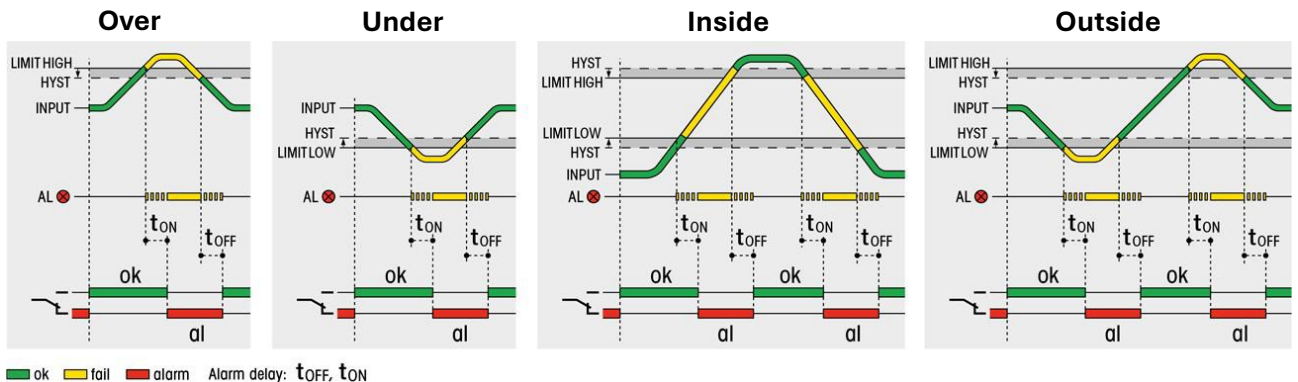
Weitere Varianten finden Sie in der MRM-Broschüre oder kontaktieren Sie uns für neue Konfigurationen.

1. Überwachung, Reaktion und Statusanzeige

Das MRM-Gerät misst kontinuierlich den Eingangswert und vergleicht ihn mit der vom Benutzer festgelegten Bedingung (Alarmkriterium). Wenn der gemessene Wert die Bedingung verletzt, d. h. ein Fehler erkannt wird, wird der Alarm ausgelöst und das Relais aktiviert.

Die folgenden Funktionen sind verfügbar:

- **Over (Über):** Der Alarm/das Relais wird ausgelöst, wenn der gemessene Wert den eingestellten Grenzwert überschreitet.
- **Under (Unter):** Der Alarm/das Relais wird ausgelöst, wenn der gemessene Wert unter den festgelegten Grenzwert fällt.
- **Inside (Innerhalb):** Der Alarm/das Relais wird ausgelöst, wenn der Messwert innerhalb eines festgelegten Fensters liegt.
- **Outside (Ausserhalb):** Der Alarm/das Relais wird ausgelöst, wenn der Messwert außerhalb eines festgelegten Fensters liegt.



Das MRM unterstützt beim Schalten des Relais/der Relais die Funktionen Einschaltverzögerung, Ausschaltverzögerung und Verriegelungsfunktion. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel 2.

Hysterese

Die Hysterese (HYST) gewährleistet eine stabile Rücksetzung nach einem Überstromzustand. Sobald der Strom unter einen festgelegten Schwellenwert fällt, muss er unter den Wert „ $|I_{Th} - (I_{Th} \times HYST)|$ “ (Rücksetzung nach Hysterese) fallen, bevor der normale Betrieb wieder aufgenommen wird. Dadurch wird ein unbeabsichtigtes schnelles Umschalten zwischen Normal- und Fehlerzustand aufgrund kleiner Stromschwankungen in der Nähe des Schwellenwerts verhindert.

1.1 Reaktionszeiten

Die MRM-Geräte unterstützen einen langsamen und einen schnellen Erkennungsmodus.

	Schneller Modus	Langsamer Modus
MRM11	60 – 120 ms	120 – 210 ms
MRM32	60 – 210 ms	120 – 660 ms

Eine Einschaltverzögerung und Ausschaltverzögerung kann vom Benutzer eingestellt werden. Beide Werte sind unabhängig voneinander im Bereich von 0,5 bis 999,9 s konfigurierbar. Die Standardeinstellung ist ohne Verzögerung.

1.2 Messbereiche und Genauigkeit

Die folgende Tabelle listet die Messbereiche und Fehler auf. Die Fehler gelten für den langsamen Modus und den gesamten Temperaturbereich.

Messung	Messbereich AC	Messbereich DC	Einstellbarer Bereich	Auflösung	Max. Messfehler AC		Max. Messfehler DC	
					+/- % Mittelwert	+/- Einheit	+/- % Mittelwert	+/- Einheit
Spannung (U in V)	0 ... 480	-690 ... 690	-700 ... 700	0,1	2,0	0,2	0,5	0,1
Strom (I in A)	0 ... 5	-5,0 ... 5,0	-6,0 ... 6,0	0,1	5,0	0,1	2,5	0,1
Frequenz (f in Hz)	16 ... 100	--	15 ... 150	1	5,0	0,1	--	--
Phasenwinkel ($\Delta\phi$)	0 ... 359	--	0 ... 359	1	f * 0,2	1,0	--	--
Wirkleistung (P in W)	0 ... 2400	-3450 ... 3450	-4200 ... 4200	1	5,0	0,2	2,5	0,2
Scheinleistung (S in VA)	0 ... 500	--	-4200 ... 4200	1	5,0	0,2	2,5	0,2
Leistungsfaktor (cos ϕ)	0,00 ... 1,00	--	0,00 ... 1,00	0,05	5,0	0,1	--	--

Es ist auch möglich, die Phasenfolge mit der Messung des Phasenwinkels zu überwachen. Die empfohlenen Einstellungen sind: $\Delta\phi$ – Under – 100°





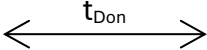

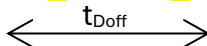
Der Frequenzbereich für den Schnellmodus beträgt 46 ... 150 Hz.

Das Gerät ermöglicht die Einstellung von Grenzwerten außerhalb des Messbereichs. Für eine optimale Leistung wird empfohlen, Grenzwerte innerhalb des angegebenen Messbereichs zu wählen.

Beachten Sie, dass die Messgenauigkeit bei sehr niedrigen Stromwerten gering ist. Daher werden Stromalarmgrenzwerte unter 0,3 A nicht empfohlen.

1.3 Statusanzeige

In der folgenden Tabelle ist aufgeführt, wie der Alarm- und Relaisstatus durch die LED angezeigt wird. Dieses Verhalten ist für beide Relaisausgänge gleich.

LED	Alarmstatus	Relais
Aus 	OK (kein Alarm)	EIN
Dauerhaft eingeschaltet  	Alarm	AUS
Blinkt schnell  	Alarm Einschaltverzögerung läuft	EIN
Blinkt langsam  	Kein Alarm Ausschaltverzögerung läuft	AUS

2. Konfiguration

Das MRM unterstützt beim Schalten des Relais/der Relais die Funktionen Einschaltverzögerung (**On-Delay**), Ausschaltverzögerung (**Off-Delay**) und Verriegelungsfunktion (**Latch**).

On-Delay: Der Relaisausgang schaltet **nach einer definierten Verzögerung ein**, sobald die Alarmkriterien erfüllt sind. Kehrt der Eingangswert vor Ablauf der Verzögerung in den Normalbereich zurück, schaltet das Relais nicht.

Off-Delay: Der Relaisausgang schaltet **nach einer definierten Verzögerung aus**, sobald der Eingang wieder in den normalen Bereich zurückkehrt.

Wenn die Alarmkriterien vor Ablauf der Verzögerung erneut erfüllt sind, schaltet das Relais nicht aus.

Latch Delay: Der Relaisausgang schaltet, wenn der Alarm ausgelöst wird, und bleibt eingeschaltet, bis er manuell zurückgesetzt wird (durch Drücken von OK am Gerät).

Die Verriegelungsfunktion kann mit der Einschaltverzögerung kombiniert werden. Einschalt- und Ausschaltverzögerung können unabhängig voneinander eingestellt werden.

1.4 Werkseinstellungen

Das MRM wird mit den folgenden werkseitigen Standardeinstellungen ausgeliefert:

Monitoring (Überwachung)	OFF (AUS)
Scaling (Skalierung)	OFF (AUS)
Hysteresis (Hysterese)	5,0 %
Delay (Verzögerung)	No delay (Keine Verzögerung)

Andere Werkseinstellungen sind auf Anfrage erhältlich.

1.5 Bedienungsanleitung

- ▲ Erhöht den numerischen Wert oder wechselt zum nächsten Parameter.
- ▼ Verringert den numerischen Wert oder wechselt zum nächsten Parameter.
- OK Bestätigt den ausgewählten Wert und wechselt zum nächsten Menüpunkt.
Gedrückt halten: Kehrt zum vorherigen Menü zurück oder verlässt das Menü ohne Speichern der Änderungen.
- ▲ ▼ Öffnet das vollständige Menü
- ▼ OK Öffnet das Schnellmenü, um nur die Überwachungsfunktion von OFF auf OVER zu stellen.

Menüstruktur

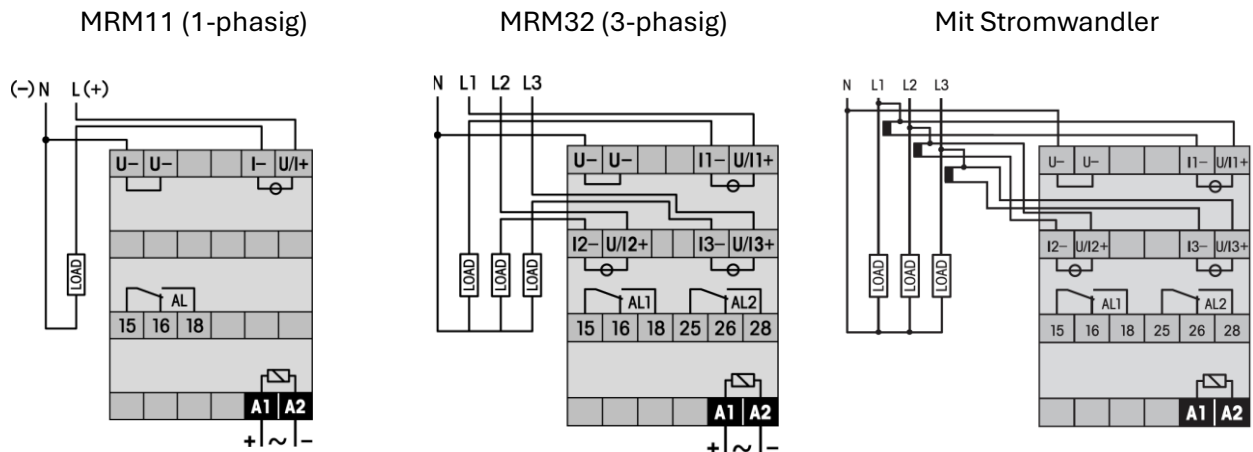
- **Settings** enthält alle Einstellungen zur Konfiguration des MRM gemäß Kapitel 2.
- **Output test** ermöglicht das manuelle Schalten des Relais. Die LED zeigt den aktuellen Status an.
- **Device test** zeigt die interne Temperatur des Geräts und eine Referenzspannung (nur für den internen Gebrauch) an.
- Mit „**Factory reset**“ (Werkseinstellungen) können alle Parameter auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden.
- **Setup** konfiguriert den Startzustand und die Verzögerung gemäß Kapitel 7.
- **Infos** zeigt die Firmware-Version des Geräts an.

Das Schnellmenü ermöglicht es, die Überwachungsfunktion direkt von „OFF“ auf „OVER“ umzustellen. Alle anderen Einstellungen sind über das vollständige Menü (unter „Einstellungen“) zugänglich.

Menüverhalten

- Das Menü hat eine Zeitüberschreitung von 20 Sekunden; wenn keine Taste gedrückt wird, kehrt das Gerät automatisch in den Messmodus zurück, ohne den zuletzt eingegebenen Parameter zu speichern. Die Anzeige wird alle fünf Sekunden zurückgesetzt, was zu einem leichten Flackern führt.
- Beim Modell MRM32(R) wechselt die Anzeige alle zwei Sekunden pro Phase, während sie beim Modell MRM11(R) im Messmodus alle 500 Millisekunden aktualisiert wird. Beim Verlassen des Menüs werden alle Parameter gespeichert. Dieser Vorgang dauert in der Regel eine Sekunde, während der die Überwachung unterbrochen wird und die Relaiszustände unverändert bleiben. Das Gerät blinkt während des Speicherns der Parameter.
- Eine kontinuierliche Selbstdiagnose ist integriert, um sicherzustellen, dass jede Fehlfunktion oder jeder Fehler einen sofortigen Alarm auslöst. In solchen Fällen wird der entsprechende Fehlercode auf dem Display angezeigt.
- Die Frequenzmessung basiert auf der L1-Spannung, wenn diese 1 V (TRMS) überschreitet. Die Leistung (P) wird berechnet, wenn sowohl $U > 1 \text{ V}$ als auch $I > 0,1 \text{ A}$ sind; andernfalls wird die Scheinleistung (S) gleich P gesetzt und dem Leistungsfaktor (PF) wird der Wert 1 zugewiesen.
- Wenn keine Nulldurchgänge bei Spannung oder Strom vorliegen, wird für negative Werte ein Minuszeichen angezeigt (TRMS-Werte sind von Natur aus positiv). Jede Phase wird separat überprüft.
- Der Leistungsfaktor wird aus den Schein- und Wirkleistungswerten abgeleitet. Wenn die Frequenz gleich Null ist, wird die Wirkleistung der Scheinleistung gleichgesetzt, was zu $PF = 1$ führt.
- Die Genauigkeit der Wirkleistungsberechnungen kann bei niedrigeren Abtastraten beeinträchtigt sein, wenn die Spannungs- oder Stromwellenformen von der Sinusform abweichen. Die Genauigkeit des Leistungsfaktors wird entsprechend beeinflusst.
- Numerische Werte über 1000 werden mit dem Präfix „k“ angezeigt, wobei der maximal darstellbare Wert 9999 k (Tausend) und der minimal darstellbare Wert 0,001 beträgt.
- Die Summe der Phasenwinkel wird bei 360° gehalten, wobei Messungen für L1 und L2 vorgenommen werden, während L3 als $(360^\circ - L1 - L2)$ abgeleitet wird. Während des Relaisbetriebs wird sowohl für die Relaisschalt- als auch für die Messzykluszeiten eine Kompensation vorgenommen.

3. Elektrisches Anschlussdiagramm



Bei Verwendung eines MRM in Kombination mit einem Stromwandler kann das Übersetzungsverhältnis am MRM-Gerät für die automatische Skalierung eingestellt werden. Um diese Funktion zu aktivieren, setzen Sie den Parameter **Scaling** auf **Yes** und stellen Sie den **Scaling factor** auf das Übersetzungsverhältnis ein. Der maximal unterstützte Skalierungsfaktor beträgt 100.

Beachten Sie, dass die Verwendung eines Stromwandlers Auswirkungen auf die Gesamtansprechzeit sowie die Genauigkeit haben kann. Stellen Sie außerdem sicher, dass die Sicherheitsstandards für die Installation und Verwendung des Stromwandlers eingehalten werden.

4. Dokumenthistorie

Dieses Dokument ist in Englisch, Deutsch, Französisch und Italienisch verfügbar. Bei Unstimmigkeiten oder Unklarheiten zwischen den Übersetzungen ist die englische Version maßgebend.

Version	Details zu den Änderungen	Freigabe
001	Erstversionen	15.03.2012
002	Skalierungsfaktor, Phasenfolge, Spannungsfestigkeit	13.07.2012
003	Neues Layout	06.05.2014
004	Firmware V1.7	20.10.2014
005	Firmware V1.8	07.04.2015
006	Isolierung	27.05.2015
007	Neues Layout, Konsolidierung MRU/MRI-→ MRM, Verwendung mit Stromwandler	13.02.2026
008	Korrektur Menüführung	08.05.2026