

# Relè di monitoraggio MRM

Il relè di monitoraggio MR è stato progettato per monitorare i segnali CA e CC in sistemi monofase e trifase e commutare un relè in base a funzioni configurabili.

Supporta il monitoraggio di correnti/tensioni TRMS, nonché frequenza, angolo di fase, potenza attiva, potenza apparente e fattore di potenza utilizzando la selezione automatica della gamma per la massima precisione.

Il modello monofase offre un ingresso di misura e una singola uscita relè (contatto in scambio da 6 A/250 V), mentre la versione trifase fornisce tre ingressi di misura e due uscite relè indipendenti (contatto in scambio da 6 A/250 V). Entrambi supportano modalità di rilevamento veloce e lento.

L'autodiagnosi continua garantisce l'attivazione degli allarmi in caso di malfunzionamenti o disturbi. La serie è progettata per la comodità dell'utente e offre una chiara visualizzazione delle misurazioni e dei parametri, tutti regolabili tramite un menu a tre tasti. Lo stato dell'allarme è indicato da un LED rosso.

## Panoramica delle funzionalità

- **Ampio campo di misura:** misura la tensione (0,1-480 V CA / 0,1-690 V CC) e la corrente (0,1-5 A) in sistemi monofase e trifase con rilevamento automatico del campo.
- **Isolamento elettrico:** gli ingressi di misura sono completamente isolati dall'alimentazione per un funzionamento affidabile in installazioni complesse.
- **Funzioni di monitoraggio flessibili:** supporta le funzioni Min, Max e finestra con assegnazione individuale delle funzioni per ciascuna uscita.
- **Indicazione di stato:** fornisce un chiaro feedback LED per ciascuna uscita e visualizza tutti gli stati operativi e le impostazioni dei parametri.
- **Configurazione semplice:** i parametri vengono regolati direttamente tramite il display del dispositivo per una configurazione rapida e intuitiva.
- **Memorizzazione sicura dei parametri:** tutte le impostazioni rimangono memorizzate durante l'interruzione dell'alimentazione per garantire un funzionamento coerente dopo il ripristino dell'alimentazione.
- **Conformità:**
  - EN 60947-1 Apparecchiature di comando e controllo a bassa tensione
  - EN 61000-6-2 Immunità alle interferenze
  - EN 61000-6-3 Emissione di interferenze
  - EN 50155 e EN 45545-2 Veicoli ferroviari (solo versioni ferroviarie)

## Sicurezza

Leggere attentamente le istruzioni allegate prima dell'uso! La mancata osservanza delle istruzioni può causare danni alle apparecchiature e/o gravi lesioni personali.



Questo simbolo indica un rischio di pericoli elettrici che potrebbero mettere in pericolo il personale e le infrastrutture.

Ignorare questo avviso può causare **lesioni gravi, morte, danni alle apparecchiature o incendi.**



Questo simbolo indica un'azione necessaria per prevenire danni al dispositivo e alle apparecchiature circostanti.

La mancata osservanza può causare **malfunzionamenti, guasti al sistema o danni alle apparecchiature.**

**ATTENZIONE:** Leggere attentamente le istruzioni allegate prima dell'uso!

**ATTENZIONE:** Il collegamento elettrico, l'avvio e il funzionamento devono essere eseguiti esclusivamente da personale qualificato.



**ATTENZIONE:** Leggere attentamente il manuale! La mancata osservanza delle istruzioni può causare danni alle apparecchiature e/o gravi lesioni personali.

**ATTENZIONE:** questo dispositivo non può essere utilizzato in aree soggette a rischio di esplosione o in prossimità di apparecchiature mediche

**ATTENZIONE:** Montare e smontare l'MRx solo quando l'alimentazione elettrica è scollegata.

**ATTENZIONE:** durante l'installazione elettrica, rispettare le norme e i regolamenti vigenti.

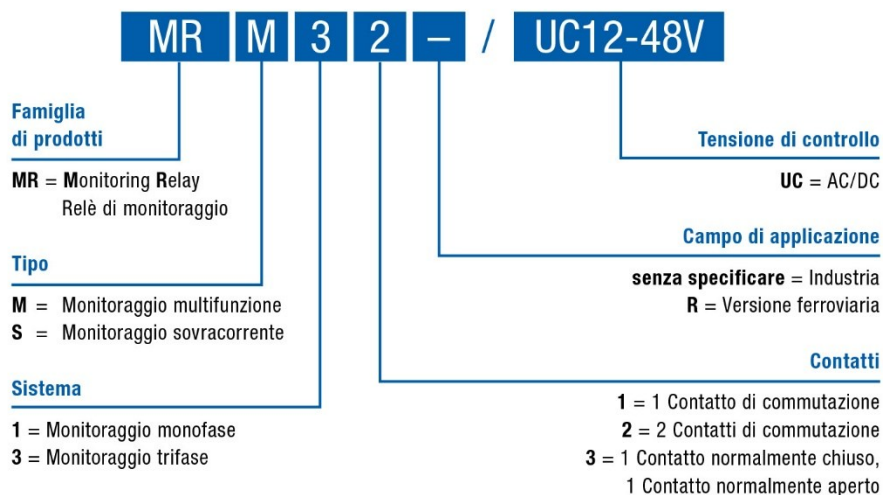


**AVVERTENZA:** Mantenere una distanza sufficiente tra l'MRM e i componenti che generano campi magnetici per garantire misurazioni accurate della corrente. Per componenti quali contattori, si raccomanda una distanza minima di 50 mm.

## Contenuto

Sicurezza .....	2
Contenuto .....	3
Codice ordine .....	3
1. Monitoraggio, risposta e indicazione dello stato .....	4
1.1 Tempi di risposta .....	5
1.2 Intervalli di misurazione e precisione .....	5
1.3 Indicazione di stato.....	7
2. Configurazione .....	7
1.4 Impostazioni di fabbrica.....	8
1.5 Istruzioni per l'uso .....	8
1.6 Navigazione nel menu.....	10
3. Schema di collegamento elettrico .....	11
4. Cronologia dei documenti .....	12

## Codice ordine



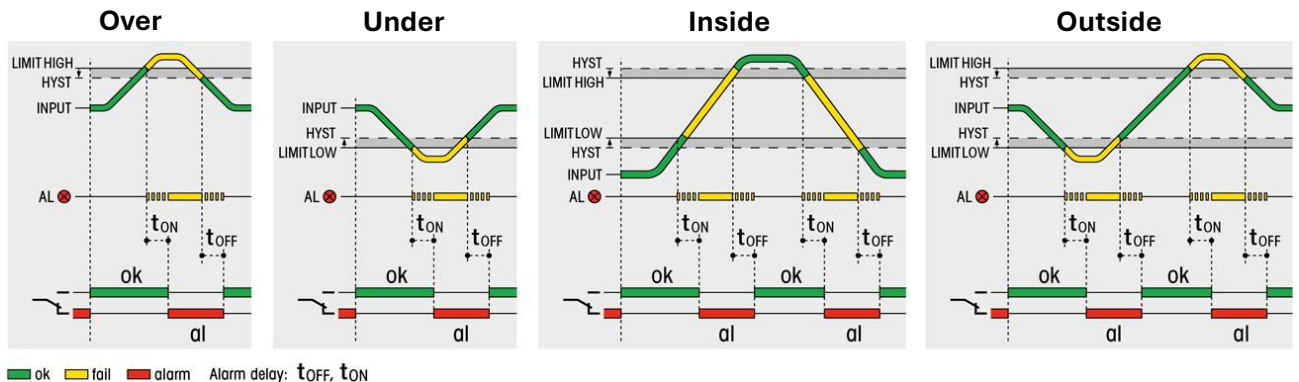
Per altre varianti, consultare la brochure MRM o contattarci per nuove configurazioni.

## 1. Monitoraggio, risposta e indicazione dello stato

Il dispositivo MRM misura continuamente il valore di ingresso e lo confronta con la condizione impostata dall'utente (criteri di allarme). Se il valore misurato viola la condizione, ovvero viene rilevato un guasto, viene attivato l'allarme e il relè.

Sono disponibili le seguenti funzioni:

- **Over (sopra):** l'allarme/relè viene attivato quando il valore misurato supera il limite impostato
- **Under (sotto):** l'allarme/relè si attiva quando il valore misurato scende al di sotto del limite impostato
- **Inside (interno):** l'allarme/relè viene attivato quando il valore misurato rientra in un intervallo impostato.
- **Outside (fuori):** l'allarme/relè viene attivato quando il valore misurato è al di fuori di una finestra impostata.



L'MRM supporta le funzioni di ritardo all'attivazione, ritardo alla disattivazione e blocco durante la commutazione dei relè. Per ulteriori dettagli, consultare il capitolo "2".

### Isteresi

L'isteresi (HYST) garantisce un ripristino stabile da una condizione di sovracorrente. Una volta che la corrente scende al di sotto di una soglia prestabilita, deve scendere al di sotto dell' $|I_{Th} - (I_{Th} \times \text{HYST})|$  e prima di tornare al funzionamento normale. Ciò impedisce il passaggio rapido e involontario dallo stato normale a quello di guasto a causa di piccole variazioni di corrente vicine alla soglia.

## 1.1 Tempi di risposta

I dispositivi MRM supportano una modalità di rilevamento lenta e una veloce.

	Modalità veloce	Modalità lenta
MRM11	60 - 120 ms	120 - 210 ms
MRM32	60 - 210 ms	120 - 660 ms

L'utente può impostare un ritardo di accensione e uno spegnimento. Entrambi i valori sono configurabili indipendentemente l'uno dall'altro nell'intervallo compreso tra 0,5 e 999,9 s. L'impostazione predefinita è nessun ritardo.

## 1.2 Intervalli di misurazione e precisione

La tabella seguente elenca i campi di misura e gli errori. Gli errori si applicano alla modalità lenta e all'intero campo di temperatura.

Misurazione	Intervallo di misurazione CA	Intervallo di misurazione CC	Intervallo regolabile	Risoluzione	Errore massimo di misurazione CA		Errore massimo di misurazione CC	
					+/- % media	+/- Unità	+/- % media	+/- Unità
Tensione (U in V)	0 ... 480	-690 ... 690	-700 ... 700	0,1	2,0	0,2	0,5	0,1
Corrente (I in A)	0 ... 5	-5,0 ... 5,0	-6,0 ... 6,0	0,1	5,0	0,1	2,5	0,1
Frequenza (f in Hz)	16 ... 100	--	15 ... 150	1	5,0	0,1	--	--
Angolo di fase ( $\Delta\phi$ )	0 ... 359	--	0 ... 359	1	f * 0,2	1,0	--	--
Potenza attiva (P in W)	0 ... 2400	-3450 ... 3450	-4200 ... 4200	1	5,0	0,2	2,5	0,2
Potenza apparente (S in VA)	0 ... 500	--	-4200 ... 4200	1	5,0	0,2	2,5	0,2
Fattore di potenza (cos $\phi$ )	0,00 ... 1,00	--	0,00 ... 1,00	0,05	5,0	0,1	--	--

È anche possibile monitorare la sequenza di fase con la misurazione dell'angolo di fase. Le impostazioni consigliate sono:  $\Delta\phi$  – Under – 100°




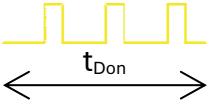

La gamma di frequenza per la modalità veloce è 46 ... 150 Hz.

Il dispositivo consente di impostare limiti al di fuori dell'intervallo di misurazione. Per ottenere prestazioni ottimali, si consiglia di selezionare limiti compresi nell'intervallo di misurazione specificato.

Si noti che la precisione di misurazione è bassa per valori di corrente molto bassi. Pertanto, i limiti di allarme di corrente inferiori a 0,3 A non sono raccomandati.

### 1.3 Indicazione di stato

La tabella seguente elenca come lo stato dell'allarme e del relè viene indicato dal LED. Questo comportamento è lo stesso per entrambe le uscite relè.

LED	Stato allarme	Relè
Spento 	OK (nessun allarme)	ON
Sempre acceso  	Allarme	OFF
Lampeggia rapidamente 	Allarme ritardo all'entrata in funzione	ON
Lampeggia lentamente 	Nessun allarme ritardo di spegnimento in corso	OFF

## 2. Configurazione

L'MRM supporta le funzioni di ritardo all'attivazione (**On-Delay**), ritardo alla disattivazione (**Off-Delay**) e blocco durante la commutazione dei relè (**Latch**).

**On-Delay:** l'uscita del relè si **attiva dopo un ritardo definito** una volta soddisfatti i criteri di allarme. Se il valore di ingresso ritorna nell'intervallo normale prima della scadenza del ritardo, il relè non si attiva.

**Off-Delay:** l'uscita del relè si **disattiva dopo un ritardo definito** una volta che l'ingresso ritorna al suo intervallo normale.

Se i criteri di allarme vengono nuovamente soddisfatti prima della scadenza del ritardo, il relè non si disattiva.

**Latch Delay:** l'uscita del relè si attiva quando viene attivato l'allarme e rimane attiva fino al ripristino manuale (premendo OK sul dispositivo).

La funzione di blocco può essere combinata con il ritardo di attivazione. Il ritardo di attivazione e quello di disattivazione possono essere impostati indipendentemente l'uno dall'altro.

## 1.4 Impostazioni di fabbrica

L'MRM viene fornito con le seguenti impostazioni predefinite di fabbrica:

<b>Monitoring</b> (Monitoraggio)	<b>OFF</b> (spento)
<b>Scaling</b> (Scalatura)	<b>OFF</b> (spento)
<b>Hysteresis</b> (Isteresi)	<b>5,0 %</b>
<b>Delay</b> (Ritardo)	<b>No delay</b> (Nessun ritardo)

Altre impostazioni di fabbrica sono disponibili su richiesta.

## 1.5 Istruzioni per l'uso

- ▲ Aumenta il valore numerico o passa al parametro successivo.
- ▼ Diminuisce il valore numerico o passa al parametro successivo.
- OK Conferma il valore selezionato e passa alla voce di menu successiva.  
**Premere e tenere premuto:** torna al menu precedente o esce dal menu senza salvare le modifiche.
- ▲ ▼ Accede al menu completo
- ▼ OK Accede al menu rapido per impostare solo la funzione di monitoraggio da OFF a OVER

### Struttura del menu

- **Settings** contiene tutte le impostazioni per configurare l'MRM secondo il capitolo 2.
- **Output test** consente di commutare manualmente il relè. Il LED indica lo stato attuale.
- **Device test** mostra la temperatura interna del dispositivo, una tensione di riferimento (solo per uso interno).
- **Factory reset** consente di ripristinare tutti i parametri alle impostazioni di fabbrica.
- **Setup** configura lo stato di avvio e il ritardo secondo il capitolo 7.
- **Infos** mostra la versione del firmware del dispositivo.

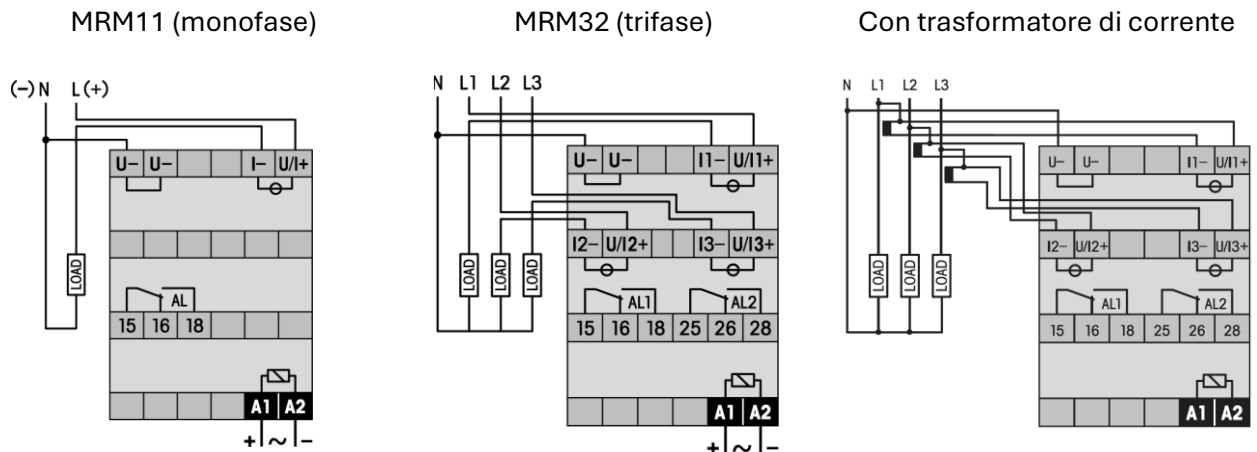
Il menu rapido consente di modificare direttamente la funzione di monitoraggio da OFF a OVER. Tutte le altre impostazioni sono accessibili tramite il menu completo (in Settings).

## Comportamento del menu

- Il menu ha un tempo di timeout di 20 secondi; se non viene premuto alcun pulsante, il dispositivo torna automaticamente alla modalità di misurazione senza memorizzare l'ultimo parametro inserito. Il display si resetta ogni cinque secondi, causando un leggero sfarfallio.
- Sul modello MRM32(R), il display si aggiorna ogni due secondi per fase, mentre sul modello MRM11(R) si aggiorna ogni 500 millisecondi durante la modalità di misurazione. All'uscita dal menu, tutti i parametri vengono salvati; questo processo richiede in genere un secondo, durante il quale il monitoraggio viene sospeso e gli stati dei relè rimangono statici. Il dispositivo lampeggia durante il salvataggio dei parametri.
- È integrata un'autodiagnosi continua per garantire che qualsiasi malfunzionamento o errore attivi un allarme immediato. In tali casi, sul display viene visualizzato il codice di errore corrispondente.
- La misurazione della frequenza si basa sulla tensione L1 quando supera 1 V (TRMS). La potenza (P) viene calcolata quando sia  $U > 1$  V che  $I > 0,1$  A; in caso contrario, la potenza apparente (S) viene impostata uguale a P e al fattore di potenza (PF) viene assegnato un valore pari a 1.
- In assenza di passaggi per lo zero nella tensione o nella corrente, viene visualizzato un segno meno per i valori negativi (i valori TRMS sono intrinsecamente positivi). Ogni fase viene sottoposta a una verifica separata.
- Il fattore di potenza è derivato dai valori di potenza apparente e attiva. Se la frequenza è pari a zero, la potenza attiva è equiparata alla potenza apparente, con conseguente  $PF = 1$ .
- L'accuratezza dei calcoli della potenza attiva può essere compromessa a frequenze di campionamento inferiori se le forme d'onda della tensione o della corrente si discostano da quelle sinusoidali. La precisione del fattore di potenza ne risente di conseguenza.
- I valori numerici superiori a 1000 sono indicati con il prefisso "k", con un valore massimo rappresentabile di 9999 k (mille) e un valore minimo di 0,001.
- La somma degli angoli di fase è mantenuta a  $360^\circ$ , con misurazioni effettuate per L1 e L2, mentre L3 è dedotto come  $(360^\circ - L1 - L2)$ . La compensazione viene applicata sia per la commutazione del relè che per i tempi di ciclo di misurazione durante il funzionamento del relè.



### 3. Schema di collegamento elettrico



Quando si utilizza un MRM in combinazione con un trasformatore di corrente, è possibile impostare il rapporto di trasformazione sul dispositivo MRM per il ridimensionamento automatico. Per abilitare questa funzione, impostare il parametro **Scaling** su **Yes** e impostare il **Scaling factor** sul rapporto di trasformazione. Il fattore di ridimensionamento massimo supportato è 100.

Si noti che l'uso di un trasformatore di corrente potrebbe influire sul tempo di risposta totale e sulla precisione. Assicurarsi inoltre che l'installazione e l'uso del trasformatore di corrente siano conformi alle norme di sicurezza.

## 4. Cronologia dei documenti

Il presente documento è disponibile in inglese, tedesco, francese e italiano. In caso di discrepanze o ambiguità tra le traduzioni, la versione inglese costituisce il riferimento autorevole.

Versione	Dettagli delle modifiche	Data di rilascio
001	Versioni iniziali	15.03.2012
002	Fattore di scala, ordine fase, tensione di tenuta	13.07.2012
003	Nuovo layout	06.05.2014
004	Firmware V1.7	20.10.2014
005	Firmware V1.8	07.04.2015
006	Isolamento	27.05.2015
007	Nuovo layout, consolidamento MRU/MRI→ e MRM, utilizzo con trasformatore di corrente	13.02.2026