

# Relés de monitoreo MRM

El relé de monitoreo MR ha sido diseñado para monitorizar señales de CA y CC en sistemas monofásicos y trifásicos y conmutar un relé en función de funciones configurables.

Admite la monitorización de corrientes/tensiones TRMS, así como la frecuencia, el ángulo de fase, la potencia activa, la potencia aparente y el factor de potencia mediante la selección automática del rango para obtener la máxima precisión.

El modelo monofásico ofrece una entrada de medición y una única salida de relé (contacto de conmutación con una potencia nominal de 6 A/250 V), mientras que la versión trifásica proporciona tres entradas de medición y dos salidas de relé independientes (contacto de conmutación con una potencia nominal de 6 A/250 V). Ambos admiten modos de detección rápida y lenta.

El autodiagnóstico continuo garantiza que las alarmas se activarán en caso de cualquier fallo o perturbación. La serie está diseñada para la comodidad del usuario, con una visualización clara de las mediciones y los parámetros, todos ellos ajustables a través de un menú de tres teclas. El estado de la alarma se muestra mediante un indicador LED rojo.

## Resumen de funciones

- **Amplio rango de medición:** Mide la tensión (0,1-480 VCA / 0,1-690 VCC) y la corriente (0,1-5 A) en sistemas monofásicos y trifásicos con detección automática del rango.
- **Aislamiento eléctrico:** las entradas de medición están totalmente aisladas de la alimentación para un funcionamiento fiable en instalaciones complejas.
- **Funciones de supervisión flexibles:** admite funciones mínimas, máximas y de ventana con asignación de funciones individuales para cada salida.
- **Indicación de estado:** proporciona una clara retroalimentación LED para cada salida y muestra todos los estados operativos y ajustes de parámetros.
- **Configuración sencilla:** los parámetros se ajustan directamente a través de la pantalla del dispositivo para una configuración rápida e intuitiva.
- **Almacenamiento seguro de parámetros:** todos los ajustes permanecen almacenados durante el corte de suministro para garantizar un funcionamiento constante tras el restablecimiento de la alimentación.
- **Conformidad:**
  - EN 60947-1 Aparatos de conexión y control de baja tensión
  - EN 61000-6-2 Inmunidad a las interferencias
  - EN 61000-6-3 Emisión de interferencias
  - EN 50155 y EN 45545-2 Vehículos ferroviarios (solo versiones ferroviarias)

## Seguridad

¡Lea atentamente las instrucciones adjuntas antes de utilizar el equipo! El incumplimiento de las instrucciones puede provocar daños en el equipo y/o lesiones personales graves.



Este símbolo indica un riesgo de peligro eléctrico que podría poner en peligro al personal y a la infraestructura.

Ignorar esta advertencia puede provocar **lesiones graves, la muerte, daños en el equipo o un incendio.**



Este símbolo indica una acción necesaria para evitar daños en el dispositivo y en los equipos circundantes.

El incumplimiento puede provocar **fallos de funcionamiento, fallos del sistema o daños en el equipo.**

**PRECAUCIÓN:** ¡Lea atentamente las instrucciones adjuntas antes de utilizar el equipo!

**PRECAUCIÓN:** La conexión eléctrica, la puesta en marcha y el funcionamiento deben ser realizados únicamente por personal cualificado.



**PRECAUCIÓN:** ¡Lea atentamente el manual! El incumplimiento de las instrucciones puede provocar daños en el equipo y/o lesiones personales graves.

**PRECAUCIÓN:** Este dispositivo no debe utilizarse en zonas con riesgo de explosión ni cerca de dispositivos médicos.

**PRECAUCIÓN:** Monte y desmonte el MRx únicamente cuando la fuente de alimentación esté desconectada.

**PRECAUCIÓN:** Durante la instalación eléctrica, cumpla con las normas y reglamentos habituales.

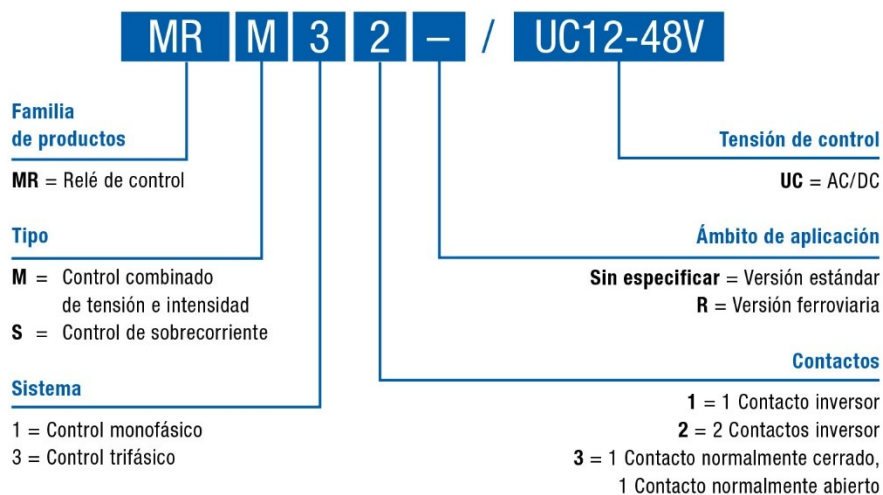


**ADVERTENCIA:** Mantenga una distancia suficiente entre el MRM y los componentes que generan campos magnéticos para garantizar mediciones precisas de la corriente. Para componentes como contactores, se recomienda una distancia mínima de 50 mm.

## Contenido

Seguridad .....	2
Contenido.....	3
Código de orden .....	3
1. Supervisión, respuesta e indicación de estado .....	4
1.1 Tiempos de respuesta.....	5
1.2 Rangos de medición y precisión.....	5
1.3 Indicación de estado .....	7
2. Configuración .....	7
1.4 Configuración de fábrica .....	8
1.5 Instrucciones de funcionamiento .....	8
1.6 Navegación por el menú.....	10
3. Diagrama de conexión eléctrica.....	11
4. Historial del documento .....	12

## Código de orden



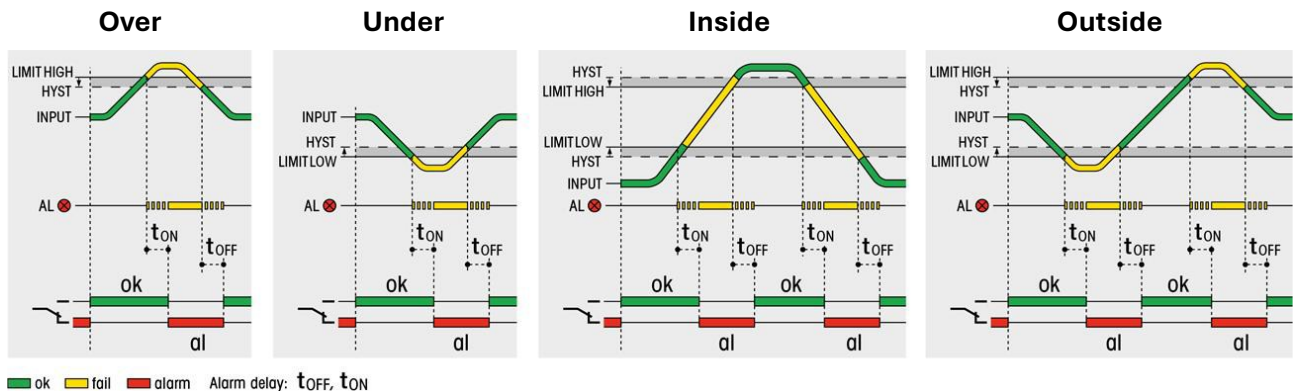
Consulte el folleto de MRM para conocer otras variantes o póngase en contacto con nosotros para obtener nuevas configuraciones.

## 1. Supervisión, respuesta e indicación de estado

El dispositivo MRM mide continuamente el valor de entrada y lo compara con la condición establecida por el usuario (criterios de alarma). Si el valor medido incumple la condición, es decir, se detecta un fallo, se activa la alarma y se activa el relé.

Las siguientes funciones están disponibles:

- **Over (arriba):** la alarma/relé se activa cuando el valor medido supera el límite establecido.
- **Under (abajo):** la alarma/relé se activa cuando el valor medido cae por debajo del límite establecido.
- **Inside (dentro):** la alarma/relé se activa cuando el valor medido se encuentra dentro de un intervalo establecido.
- **Outside (fuera):** la alarma/relé se activa cuando el valor medido está fuera de un intervalo establecido.



El MRM admite funciones de retardo de activación, retardo de desactivación y enclavamiento al conmutar los relés. Consulte el capítulo 2 para obtener más detalles.

### Histéresis

La histéresis (HYST) garantiza una recuperación estable tras una condición de sobrecorriente. Una vez que la corriente cae por debajo de un umbral establecido, debe descender por debajo de un valor  $e|I_{Th} - (I_{Th} \times HYST)|$  e antes de volver al funcionamiento normal por defecto. Esto evita cambios rápidos e involuntarios entre los estados normal y de fallo debido a pequeñas variaciones en la corriente cerca del umbral.

## 1.1 Tiempos de respuesta

Los dispositivos MRM admiten un modo de detección lento y otro rápido.

	Modo rápido	Modo lento
MRM11	60 - 120 ms	120 - 210 ms
MRM32	60 - 210 ms	120 - 660 ms

El usuario puede configurar un retardo de conexión y un retardo de desconexión. Ambos valores se pueden configurar de forma independiente entre sí en un rango de 0,5 a 999,9 s. El ajuste predeterminado es sin retardo.

## 1.2 Rangos de medición y precisión

En la tabla siguiente se indican los rangos de medición y los errores. Los errores se aplican al modo lento y a todo el rango de temperatura.

Medición	Rango de medición CA	Rango de medición CC	Rango ajustable	Resolución	Error de medición máximo CA		Error máximo de medición CC	
					+/- % medio	+/- Unidad	+/- % medio	+/- Unidad
Voltaje (U en V)	0 ... 480	-690 ... 690	-700 ... 700	0,1	2,0	0,2	0,5	0,1
Corriente (I en A)	0 ... 5	-5,0 ... 5,0	-6,0 ... 6,0	0,1	5,0	0,1	2,5	0,1
Frecuencia (f en Hz)	16 ... 100	--	15 ... 150	1	5,0	0,1	--	--
Ángulo de fase ( $\Delta\phi$ )	0 ... 359	--	0 ... 359	1	f * 0,2	1,0	--	--
Potencia activa (P en W)	0 ... 2400	-3450 ... 3450	-4200 ... 4200	1	5,0	0,2	2,5	0,2
Potencia aparente (S en VA)	0 ... 500	--	-4200 ... 4200	1	5,0	0,2	2,5	0,2
Factor de potencia (cos $\phi$ )	0,00 ... 1,00	--	0,00 ... 1,00	0,05	5,0	0,1	--	--

También es posible supervisar la secuencia de fases con la medición del ángulo de fase. Los ajustes recomendados son:  $\Delta\phi$  – Under – 100°



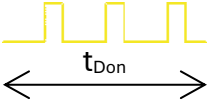

El rango de frecuencia para el modo rápido es de 46 a 150 Hz.

El dispositivo permite establecer límites fuera del rango de medición. Para un rendimiento óptimo, se recomienda seleccionar límites dentro del rango de medición especificado.

Tenga en cuenta que la precisión de la medición es baja para valores de corriente muy bajos. Por lo tanto, no se recomiendan límites de alarma de corriente por debajo de 0,3 A.

### 1.3 Indicación de estado

La siguiente tabla muestra cómo se indican el estado de la alarma y del relé mediante el LED. Este comportamiento es el mismo para ambas salidas de relé.

LED	Estado de alarma	Relé
Apagado 	OK (sin alarma)	encendido
Permanentemente activado 	Alarma	apagado
Parpadea rápidamente 	Alarma Retardo de encendido en curso	encendido
Parpadea lentamente 	Sin alarma Retardo de apagado en curso	encendido

## 2. Configuración

El MRM admite funciones de retardo de **activación (On-Delay)**, retardo de **desactivación (Off-Delay)** y enclavamiento al conmutar los relés (**Latch**).

**On-Delay:** la salida del relé se **activa tras un retardo definido** una vez que se cumplen los criterios de alarma. Si el valor de entrada vuelve al rango normal antes de que expire el retardo, el relé no se activa.

**Off-Delay:** la salida del relé se **desactiva tras un retardo definido** una vez que la entrada vuelve a su rango normal.

Si se vuelve a cumplir el criterio de alarma antes de que expire el retardo, el relé no se desconecta.

**Latch Delay:** la salida del relé se activa cuando se dispara la alarma y permanece activada hasta que se restablece manualmente (pulsando OK en el dispositivo).

La función de enclavamiento se puede combinar con el retardo de conexión. El retardo de conexión y el retardo de desconexión se pueden ajustar de forma independiente.

## 1.4 Configuración de fábrica

El MRM viene de fábrica con los siguientes ajustes predeterminados:

<b>Monitoring</b> (Supervisión)	<b>OFF</b> (Desactivado)
<b>Scaling</b> (Escalado)	<b>OFF</b> (Desactivado)
<b>Hysteresis</b> (Histéresis)	<b>5,0 %</b>
<b>Delay</b> (Retardo)	<b>No delay</b> (Sin retraso)

Hay otros ajustes de fábrica disponibles bajo pedido.

## 1.5 Instrucciones de funcionamiento

▲ Aumenta el valor numérico o pasa al siguiente parámetro.

▼ Disminuye el valor numérico o pasa al siguiente parámetro.

Ac Confirma el valor seleccionado y avanza al siguiente elemento del menú.

**Mantener pulsado:** Vuelve al menú anterior o sale del menú sin guardar los cambios.

▲ ▼ Accede al menú completo

▼ Ac Accede al menú rápido para configurar únicamente la función de supervisión de OFF a OVER.

### Estructura del menú

- **Settings** contiene todos los ajustes para configurar el MRM según el capítulo 2.
- **Output test** permite conmutar el relé manualmente. El LED indica el estado actual.
- **Device test** muestra la temperatura interna del dispositivo, una tensión de referencia (solo para uso interno).
- **Factory reset** permite restablecer todos los parámetros a los ajustes de fábrica.
- **Setup** configura el estado de arranque y el retardo según el capítulo 7.
- **Infos** muestra la versión del firmware del dispositivo.

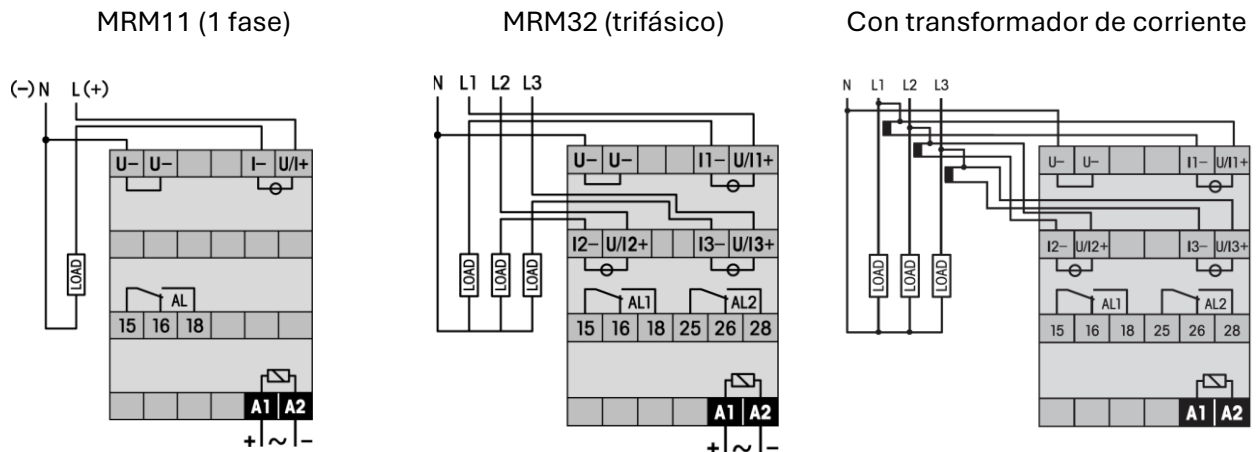
El menú rápido permite cambiar directamente la función de supervisión de OFF a OVER. Se puede acceder al resto de ajustes a través del menú completo (en ajustes).

## Comportamiento del menú

- El menú tiene un tiempo de espera de 20 segundos; si no se pulsa ningún botón, el dispositivo vuelve automáticamente al modo de medición sin almacenar el último parámetro introducido. La pantalla se reinicia cada cinco segundos, lo que provoca un ligero parpadeo.
- En el modelo MRM32(R), la pantalla cambia cada dos segundos por fase, mientras que en el MRM11(R) se actualiza cada 500 milisegundos durante el modo de medición. Al salir del menú, se guardan todos los parámetros; este proceso suele tardar un segundo, durante el cual se suspende la monitorización y los estados de los relés permanecen estáticos. El dispositivo parpadeará mientras se guardan los parámetros.
- Se ha integrado un autodiagnóstico continuo para garantizar que cualquier fallo o error active una alarma inmediata. En tales casos, se muestra el código de error correspondiente en la pantalla.
- La medición de la frecuencia se basa en la tensión L1 cuando supera 1 V (TRMS). La potencia (P) se calcula cuando tanto  $U > 1 \text{ V}$  como  $I > 0,1 \text{ A}$ ; de lo contrario, la potencia aparente (S) se establece igual a P y al factor de potencia (PF) se le asigna un valor de 1.
- En ausencia de cruces por cero en la tensión o la corriente, se muestra un signo menos para los valores negativos (los valores TRMS son intrínsecamente positivos). Cada fase se somete a una verificación independiente.
- El factor de potencia se deriva de los valores de potencia aparente y activa. Si la frecuencia es igual a cero, la potencia activa se equipara a la potencia aparente, lo que da como resultado  $PF = 1$ .
- La precisión de los cálculos de la potencia activa puede verse comprometida a velocidades de muestreo más bajas si las formas de onda de tensión o corriente se desvían de la sinusoidal. La precisión del factor de potencia se ve afectada en consecuencia.
- Los valores numéricos superiores a 1000 se indican con el prefijo «k», siendo el valor máximo representable 9999 k (mil) y el mínimo 0,001.
- La suma de los ángulos de fase se mantiene en  $360^\circ$ , con mediciones tomadas para L1 y L2, mientras que L3 se deduce como  $(360^\circ - L1 - L2)$ . Se aplica una compensación tanto para la conmutación del relé como para los tiempos de ciclo de medición durante el funcionamiento del relé.



### 3. Diagrama de conexión eléctrica



Cuando se utiliza un MRM en combinación con un transformador de corriente, la relación del transformador se puede configurar en el dispositivo MRM para el escalado automático. Para habilitar esta función, establezca el parámetro **Scaling** en **Yes** y configure el **Scaling factor** en la relación del transformador. El factor de escalado máximo admitido es 100.

Tenga en cuenta que el uso de un transformador de corriente puede afectar al tiempo de respuesta total y a la precisión. Asegúrese también de cumplir con la normativa de seguridad para la instalación y el uso del transformador de corriente.

## 4. Historial del documento

Este documento está disponible en inglés, alemán, francés e italiano. En caso de discrepancias o ambigüedades entre las traducciones, la versión en inglés servirá como referencia autorizada.

Versión	Detalles de los cambios	Fecha de publicación
001	Versiones iniciales	15.03.2012
002	Factor de escala, orden de fase, tensión soportada	13.07.2012
003	Nuevo diseño	06.05.2014
004	Firmware V1.7	20/10/2014
005	Firmware V1.8	07.04.2015
006	Aislamiento	27.05.2015
007	Nuevo diseño, consolidación MRU/MRI → MRM, uso con transformador de corriente	13.02.2026
008	Corrección del menú de navegación	27.04.2026