

# Serie PacT

## VigiPacT RMH Relé de supervisión

### Guía del usuario

PacT Series ofrece interruptores e interruptores automáticos de primer nivel.

DOCA0108ES-03  
06/2021



# Información legal

La marca Schneider Electric y cualquier otra marca comercial de Schneider Electric SE y sus filiales mencionadas en esta guía son propiedad de Schneider Electric SE o sus filiales. Todas las otras marcas pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios. Esta guía y su contenido están protegidos por las leyes de copyright aplicables, y se proporcionan exclusivamente a título informativo. Ninguna parte de este manual puede ser reproducida o transmitida de cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otro), para ningún propósito, sin el permiso previo por escrito de Schneider Electric.

Schneider Electric no concede ningún derecho o licencia para el uso comercial de la guía o su contenido, excepto por una licencia no exclusiva y personal para consultarla "tal cual".

La instalación, utilización, mantenimiento y reparación de los productos y equipos de Schneider Electric la debe realizar solo personal cualificado.

Debido a la evolución de las normativas, especificaciones y diseños con el tiempo, la información contenida en esta guía puede estar sujeta a cambios sin previo aviso.

En la medida permitida por la ley aplicable, Schneider Electric y sus filiales no asumen ninguna responsabilidad u obligación por cualquier error u omisión en el contenido informativo de este material o por las consecuencias derivadas o resultantes del uso de la información contenida en el presente documento.

# Tabla de contenido

Información de seguridad .....	5
Acerca de este libro .....	6
Introducción .....	7
Introducción al relé VigiPacT RMH .....	8
Descripción funcional .....	9
Características técnicas .....	10
Integración del relé VigiPacT RMH en una arquitectura de comunicación .....	12
Funcionamiento .....	13
Introducción a HMI .....	14
Estructura de menús de la HMI .....	15
Descripción y principios de desplazamiento de la HMI .....	17
Modificaciones de parámetros .....	18
Pantallas de estado .....	19
Descripción de las pantallas .....	22
Menú Metering (1/7) .....	23
Menú Test (2/7) .....	24
Menú Settings (3/7) .....	26
Menú de ajuste Communication (4/7) .....	30
Product Information (5/7) .....	31
Factory Reset (6/7) .....	32
Gestión de contraseñas (7/7) .....	34
Comunicación Modbus .....	36
Principio de cliente-servidor de Modbus .....	37
Funciones de Modbus .....	40
Códigos de excepción Modbus .....	41
Tablas de registros Modbus .....	43
Registros de VigiPacT .....	45
Registros de resumen de los canales .....	47
Registros detallados de los canales .....	52
Comandos de VigiPacT .....	54
Solución de problemas .....	55



# Información de seguridad

## Información importante

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, utilizarlo, revisarlo o realizar su mantenimiento. Los mensajes especiales que se ofrecen a continuación pueden aparecer a lo largo de la documentación o en el equipo para advertir de peligros potenciales, o para ofrecer información que aclara o simplifica los distintos procedimientos.



La inclusión de este icono en una etiqueta "Peligro" o "Advertencia" indica que existe un riesgo de descarga eléctrica, que puede provocar lesiones si no se siguen las instrucciones.



Éste es el icono de alerta de seguridad. Se utiliza para advertir de posibles riesgos de lesiones. Observe todos los mensajes que siguen a este icono para evitar posibles lesiones o incluso la muerte.

### PELIGRO

**PELIGRO** indica una situación de peligro que, si no se evita, **provocará** lesiones graves o incluso la muerte.

### ADVERTENCIA

**ADVERTENCIA** indica una situación de peligro que, si no se evita, **podría provocar** lesiones graves o incluso la muerte.

### ATENCIÓN

**ATENCIÓN** indica una situación peligrosa que, si no se evita, **podría provocar** lesiones leves o moderadas.

### **AVISO**

**AVISO** indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, **puede provocar** daños en el equipo.

## Tenga en cuenta

La instalación, manejo, puesta en servicio y mantenimiento de equipos eléctricos deberán ser realizados sólo por personal cualificado. Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material.

Una persona cualificada es aquella que cuenta con capacidad y conocimientos relativos a la construcción, el funcionamiento y la instalación de equipos eléctricos, y que ha sido formada en materia de seguridad para reconocer y evitar los riesgos que conllevan tales equipos.

# Acerca de este libro

## Presentación

El objetivo de esta guía es proporcionar a los usuarios, instaladores y personal de mantenimiento la información técnica necesaria para operar el relé VigiPacT RMH de acuerdo con las normas IEC.

## Campo de aplicación

Este documento es válido para:

- Relés VigiPacT RMH y toroides VigiPacT.
- Relés Vigirex RMH y toroides Vigirex.

**NOTA:** VigiPacT RMH es el nuevo nombre que adoptan los relés Vigirex RMH.

## Información en línea

La información incluida en esta guía está sujeta a actualizaciones en cualquier momento. Schneider Electric recomienda encarecidamente tener la versión más reciente y actualizada que está disponible en [www.se.com/www/en/download](http://www.se.com/www/en/download).

Las características técnicas de los dispositivos que se describen en este documento también se encuentran online. Para acceder a la información online, vaya a la página de inicio de Schneider Electric en [www.se.com](http://www.se.com).

## Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
<i>VigiPacT RMH Dispositivo de control del diferencial – Hoja de instrucciones</i>	NHA34635
<i>VigiPacT RM12T Multiplexador – Hoja de instrucciones</i>	5100512206

Puede descargar estas publicaciones técnicas y otra información técnica de nuestro sitio [www.se.com/www/en/download/](http://www.se.com/www/en/download/).

# Introducción

## Contenido de esta parte

Introducción al relé VigiPacT RMH .....	8
Descripción funcional .....	9
Características técnicas.....	10
Integración del relé VigiPacT RMH en una arquitectura de comunicación.....	12

# Introducción al relé VigiPacT RMH

## Gama maestra de la serie PacT

Prepara tu instalación para el futuro con la PacT Series de baja y media tensión de Schneider Electric. Basada en la legendaria innovación de Schneider Electric, la PacT Series incluye interruptores automáticos, interruptores, dispositivos de corriente residual y fusibles de primer nivel para todas las aplicaciones estándar y específicas. Disfruta de un sólido rendimiento con la PacT Series en los equipos de conmutación preparados para EcoStruxure, de 16 a 6300 A en baja tensión y hasta 40,5 kV en media tensión.

## Descripción general

VigiPacT es una gama completa que proporciona protección de defecto a tierra para cualquier tipo de instalación de CA, incluidos la distribución de alimentación, la subdistribución y los sistemas de control industrial. Los dispositivos VigiPacT funcionan en sistemas TT, TNS e IT para la protección de personas ante el contacto directo. Los relés son de tipo A y CA según el estándar IEC/EN 60947-2 (anexo M).

El relé VigiPacT RMH se utiliza con el multiplexor VigiPacT RM12T para supervisar hasta 12 circuitos independientes.

El dispositivo permite:

- Supervisar la corriente de fuga a tierra.
- Identificar los fallos de aislamiento antes de que se vuelvan peligrosos para la vida y los bienes.

# Descripción funcional

## Descripción general

El relé de supervisión de fugas a tierra VigiPacT RMH se instala en la parte frontal de paneles de distribución y paneles y proporciona una valiosa ayuda en el mantenimiento de instalaciones eléctricas.

## Funciones

El relé VigiPacT RMH se utiliza junto con un multiplexor RM12T VigiPacT y un toroide VigiPacT (abierto o cerrado) o un sensor rectangular.

- Mide la corriente de fuga a tierra detectada por los toroides (12 como máximo).
- Muestra la corriente de fuga a tierra.
- Implementa dos umbrales de corriente de fuga a tierra, uno correspondiente a una prealarma y otro a una alarma.
- Se comunica a través de la línea serie de comunicación Modbus.

## Detección de alarmas

El umbral de alarma **I alarm** corresponde a una corriente de fuga a tierra que es peligrosa para la instalación.

Se activa una alarma cuando la corriente de fuga a tierra medida es mayor que el umbral de alarma establecido (**I alarm**) en al menos un toroide durante un periodo de tiempo superior al retardo de alarma establecido (alarma t en milisegundos o segundos) para dicho toroide.

- Cuando una alarma está activa, los LED **ALARM** y **PRE-AL** se encienden.
- Si sólo se detecta una alarma, se muestra la pantalla **Metering** del toroide correspondiente y el valor de la corriente de fuga a tierra parpadea.
- Si se detecta más de una alarma, se muestra la pantalla **Alarm**.

## Detección de prealarmas

El umbral de prealarma **I Pre-alarm** corresponde a un nivel de fuga a tierra que debe eliminarse antes de que se vuelva peligroso para la instalación.

Se activa una prealarma cuando la corriente de fuga a tierra medida es mayor que el umbral de prealarma establecido en al menos un canal durante un periodo de tiempo superior al retardo previo al disparo de prealarma establecido (prealarma t en milisegundos o segundos) para dicho toroide.

- Cuando una prealarma está activa, el LED **PRE-AL** se enciende.
- Si sólo se detecta una prealarma, se muestra la pantalla **Metering** del toroide correspondiente y el valor de la corriente de fuga a tierra parpadea.
- Si se detecta más de una prealarma, se muestra la pantalla **Pre-alarm**.

# Características técnicas

## Sistemas supervisados

Característica	Valor
CA de baja tensión – Tensión del sistema	50/60/400 Hz $\leq$ 1000 V
Disposiciones de la conexión a tierra del sistema	TT, TNS, IT <sup>(1)</sup>
(1) En el supuesto de que la impedancia de bucle sea alta	

## Características eléctricas

Característica	Valor	
Tensión de alimentación	220-240 V CA, -15 % / +10 %	
Consumo máximo	8 VA	
Temperatura de funcionamiento	-25°C / +55°C	
Temperatura de almacenamiento	-40°C / +85°C	
Medida de corriente	Rango de medición	De 0 a 200 % de $I_{\Delta n}$ <sup>(1)</sup>
	Exactitud de la medición de $I_{\Delta n}$	$\pm 10\%$
	Tiempo de actualización de visualización	0,5 s
Alarma	Umbral de alarma $I$ ( $I_{\Delta n}$ )	Umbral ajustable de 0,03 A a 1 A en incrementos de 0,001 A, de 1 A a 30 A en incrementos de 0,1 A.
	Precisión	+0 / +10 %
	Retardo de alarma $t$ ( $\Delta t$ )	Retardo ajustable, instantáneo para 4,5 s en pasos de 10 ms. Instantáneo para $I_{\Delta n} = 30$ mA.
	Configuración	Teclado o comunicación Modbus.
	Contacto de salida	Tipo de conmutación con enclavamiento.
Prealarma	Umbral de prealarma $I$	Umbral ajustable de 0,015 A a 1 A en incrementos de 0,001 A, de 1 A a 30 A en incrementos de 0,1 A.
	Precisión	+0 / +10 %
	Retardo de prealarma $t$	Retardo ajustable de instantáneo a 4,5 s en incrementos de 10 ms.
	Configuración	Teclado o comunicación Modbus.
	Contacto de salida	Tipo NO sin enclavamiento.
Prueba	Relé VigiPacT RMH	Comunicación local o Modbus.
	Toroide - multiplexor RM12T Multiplexor RM12T - conexiones de relé RMH	Continua
(1) Si la corriente de fuga a tierra $> 200$ % de $I_{\Delta n}$ , se visualiza = SAT		

## Características de contacto de salida según la norma IEC 60947-5-1

Característica		Valor					
Corriente nominal térmica (A)		8					
Carga mínima		10 mA a 12 V					
Categoría de utilización		CA				CC	
		AC12	AC13	AC14	AC15	DC12	DC13
Corriente de servicio nominal (A)	24 V	6	6	5	5	6	2
	48 V	6	6	5	5	2	-
	110-130 V	6	6	4	4	0,6	-
	220-240 V	6	6	4	4	-	-
	250 V	-	-	-	-	0,4	-
	380-415 V	5	-	-	-	-	-
	440 V	-	-	-	-	-	-
	660-690 V	-	-	-	-	-	-

## Características mecánicas

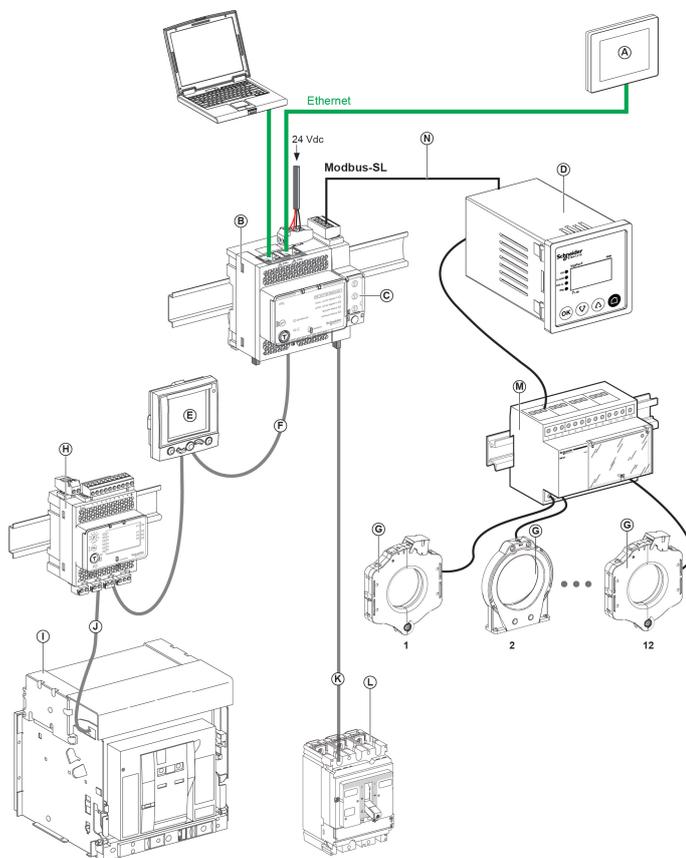
Característica		Valor
Dimensiones de montaje del panel frontal		72 x 72 mm
Peso		0,3 kg
Grado de protección IEC 60529	Cara frontal	IP40
	Otras caras	IP30
	Conexiones	IP20
Resistencia al impacto de la cara frontal (EN50102)		IK07 (2 julios)
Vibraciones (seno Lloyds y Veritas)		2 a 13,2 Hz $\pm$ 1 mm y 13,2 a 100 Hz - 0,7 g

## Condiciones ambientales

Característica		Valor
Calor húmedo, equipo no en servicio (IEC 60068-2-30)		28 ciclos +25°C / +55°C / HR 95 %
Calor húmedo, equipo en servicio (IEC 60068-2-56)		48 horas, ambiente categoría C2
Entorno salino (IEC 60068-2-52)		Prueba KB, gravedad 2
Grado de contaminación (IEC 60664-1)		3
Compatibilidad electromagnética para relé y toroide:		
	descargas electrostáticas (IEC 61000-4-2)	Nivel 4
	susceptibilidad radiada (IEC 61000-4-3)	Nivel 3
	susceptibilidad conducida de bajo nivel de energía (IEC 61000-4-4)	Nivel 4
	susceptibilidad conducida de alto nivel de energía (IEC 61000-4-5)	Nivel 4
	interferencia de radiofrecuencia (IEC 61000-4-6)	Nivel 3
	emisiones radiadas y conducidas (CISPR11)	Clase B

# Integración del relé VigiPacT RMH en una arquitectura de comunicación

## Arquitectura de comunicación



- A Pantalla Ethernet FDM128 para ocho dispositivos
- B Servidor de panel Ethernet de IFE
- C Interfaz IFM Modbus-SL para un interruptor automático
- D Relé de supervisión VigiPacT RMH
- E Pantalla ULP FDM121 para un interruptor automático
- F Cable ULP macho/macho RJ45
- G Toroide VigiPacT (hasta 12 toroides)
- H Módulo de aplicación de entrada/salida IO para un interruptor automático
- I Interruptor automático MasterPact NT/NW
- J Cable BCM ULP de interruptor automático
- K Cable NSX
- L Interruptor automático ComPacT NSX/PowerPacT de marco H, J, L
- M Multiplexor VigiPacT RM12T
- N Cable para Modbus SL-1x RJ45 y 1x hilos libres

# Funcionamiento

## Contenido de esta parte

Introducción a HMI .....	14
Descripción de las pantallas.....	22

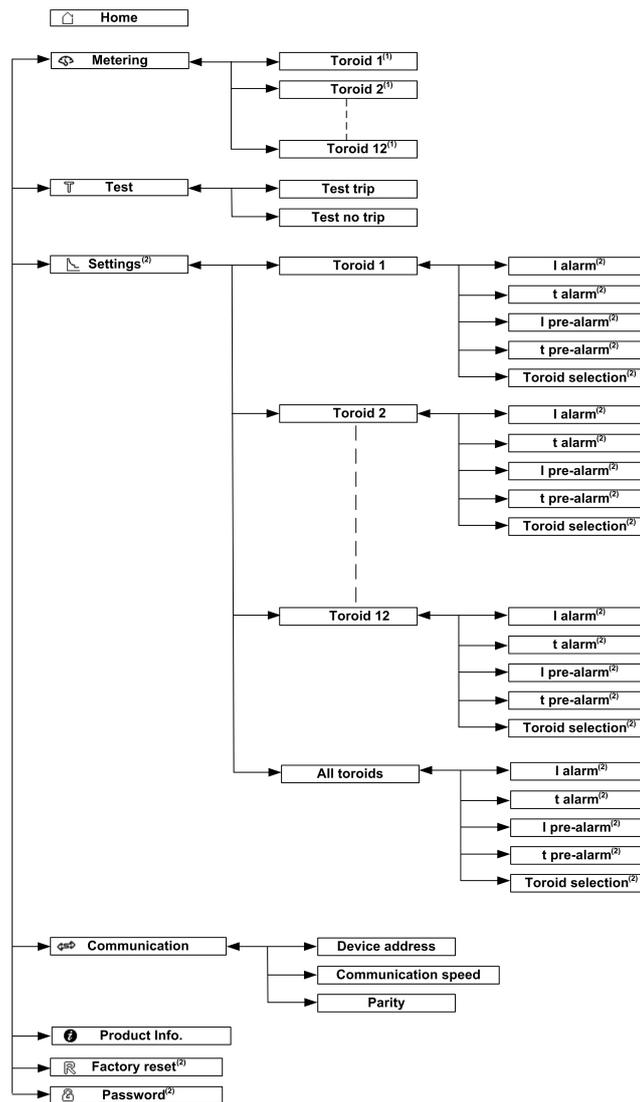
# Introducción a HMI

## Contenido de este capítulo

Estructura de menús de la HMI.....	15
Descripción y principios de desplazamiento de la HMI.....	17
Modificaciones de parámetros.....	18
Pantallas de estado.....	19

# Estructura de menús de la HMI

## Descripción general



(1) La medición del toroide X está disponible solo si se ha conectado un toroide X.

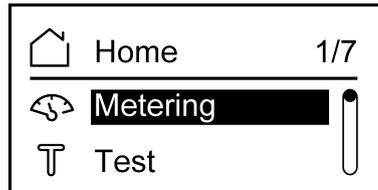
(2) La modificación en el elemento de menú está protegida por contraseña.

## Menú Home

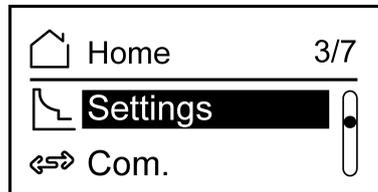
La pantalla **Home** muestra la lista de los elementos de menú.

- Metering
- Test
- Settings
- Communication
- Product information
- Factory reset
- Password

### Ejemplo: Menú Metering

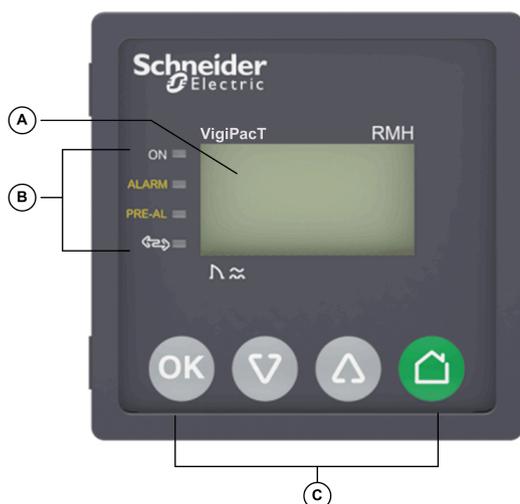


### Ejemplo: Menú Settings



# Descripción y principios de desplazamiento de la HMI

## Descripción general



Legenda	Descripción	Función
A	Pantalla LCD	Muestra la configuración de los parámetros y los valores de las mediciones.
B	LED de estado	Indica si está encendido, el estado de la alarma, prealarma y comunicación.
C	Botones de navegación	Permiten la navegación.

## LED de estado

LED de estado	Color	Descripción
ON	Verde	Se enciende cuando el relé VigiPacT está encendido.
ALARM	Rojo	Encendido cuando una alarma está activa.
PRE-AL	Naranja	Encendido cuando una prealarma está activa.
	Verde	Parpadea cuando el relé VigiPacT detecta o envía una trama Modbus.

## Botones de navegación

Botón	Icono	Descripción
Validación		Permite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar un elemento.</li> <li>• Modificar un parámetro.</li> <li>• Validar un parámetro actual.</li> <li>• Iniciar en modo prueba.</li> <li>• Salir del modo prueba al final de la prueba.</li> </ul>
Abajo		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite ir a:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ la pantalla siguiente</li> <li>◦ el siguiente elemento de menú</li> </ul> </li> <li>• Permite reducir el valor numérico.</li> </ul>
Arriba		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite ir a:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ la pantalla anterior</li> <li>◦ el elemento de menú anterior</li> </ul> </li> <li>• Permite aumentar el valor numérico.</li> </ul>
Inicio		Permite acceder al menú Home.

## Modificaciones de parámetros

### Descripción general

Para modificar el valor de un parámetro, siga uno de los métodos que se describen a continuación:

- Seleccione un valor en una lista.
- Modifique un valor numérico, dígito a dígito.

### Selección de un valor en una lista

Para seleccionar un valor, utilice los botones de menú tal como se indica a continuación:

Iconos	Descripción
	Permite desplazarse hacia arriba para seleccionar el valor deseado.
	Permite desplazarse hacia abajo para seleccionar el valor deseado.
	Permite guardar el valor del parámetro seleccionado.
	Permite salir de la selección del valor actual.

### Modificación de un valor numérico

El valor numérico de un parámetro está compuesto por los dígitos del 0 al 9.

Para modificar el valor numérico, utilice los botones de menú tal como se indica a continuación:

Iconos	Descripción
	Permite aumentar el valor numérico.
	Permite reducir el valor numérico.
	Permite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confirmar el valor del parámetro nuevo y pasar al siguiente dígito.</li> <li>• Guardar el parámetro una vez que se ha establecido el último dígito.</li> </ul>
	Permite salir de la entrada del parámetro actual.

**NOTA:** Después de escribir el valor, si no se pulsa el botón en 10 segundos, la modificación del parámetro se cancela. La pantalla actual continúa visible.

### Pulsar varios botones

Si se pulsan varios botones simultáneamente, no se realizará ninguna acción y se ignorarán los botones pulsados, excepto para la función de restablecimiento de contraseña (consulte [Gestión de contraseñas \(7/7\)](#), página 34). Suelte los botones pulsados para pulsar otro botón.

## Pantallas de estado

### Pantalla Initialisations

En la pantalla **Initialisations** se muestra el toroide conectado cuando está encendido el dispositivo.

 Initialisation				
1	3	4	6	
7	8	9	11	

- Los toroides que no están conectados no se muestran. (En el ejemplo anterior, 2, 5, 10 y 12 no están conectados).
- Los toroides activos se muestran en color negro estándar.

Pulse  para ir al menú **Home**.

### Pantalla de detección de toroide

La pantalla de lista de detección de toroides muestra los toroides conectados cuando se conecta un nuevo toroide. (En el ejemplo anterior, el toroide 5 se conectó después de la inicialización).

 Toroid List				
<b>1</b>	3	4	5	6
7	8	9	11	

### Pantalla Alarm

#### Alarma detectada en un solo toroide

La pantalla **Metering** se muestra cuando solo se detecta una alarma.

$I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$	01
$I = \mathbf{45} \text{ mA}$ (150 %)	
Max I = 105 mA	

#### Alarma detectada en más de un toroide

La pantalla **Alarm** se muestra cuando se detectan alarmas en más de un toroide.

- Los toroides que no están conectados no se muestran.
- Los toroides activos, que no están en estado de alarma, se muestran en color negro estándar.
- Los toroides activos, que están en estado de alarma, se muestran en negrita.

**Ejemplo**

 Alarm			
<b>1</b>	3	4	6
7	8	<b>9</b>	11

- Los toroides 2, 5, 10 y 12 no están conectados.
- Los toroides activos sin alarma son 1, 3, 6, 7, 8 y 11.
- Los toroides activos con alarma son 4 y 9.

**Pantalla Pre-Alarm****Prealarma detectada en un solo toroide**

La pantalla **Metering** se muestra cuando solo se detecta una prealarma.

$I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$	01
$I = 20 \text{ mA (66 \%)}$	
$\text{Max } I = 105 \text{ mA}$	

**Prealarma detectada en más de un toroide**

La pantalla **Pre-alarm** se muestra cuando se detectan alarmas en más de un toroide.

- Los toroides que no están conectados no se muestran.
- Los toroides activos, que no están en estado de alarma, se muestran en color negro estándar.
- Los toroides activos, que están en estado de alarma, se muestran en negrita.

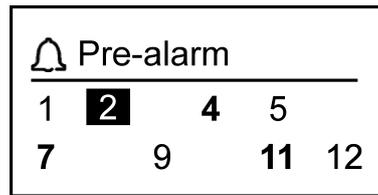
**Ejemplo**

 Pre-alarm			
<b>1</b>	2	4	5
7	9	<b>11</b>	12

- Los toroides 3, 6, 8 y 10 no están conectados.
- Los toroides activos sin alarma son 1, 2, 5, 7, 9 y 12.
- Los toroides activos con alarma son 4 y 11.

## Selección de un toroide

El toroide seleccionado se resalta en color negro.



Paso	Acción
1	<p>Seleccione el número de toroide y pulse  para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confirmar la alarma o prealarma.</li> <li>• Mostrar la pantalla <b>Metering</b> del toroide seleccionado.</li> </ul> <p><b>NOTA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La pantalla <b>Alarm</b> o <b>Pre-alarm</b> se muestra hasta que se produzca una alarma o prealarma para más de un toroide.</li> <li>• La pantalla <b>Alarm</b> o <b>Pre-alarm</b> desaparece automáticamente cuando se desactiva la alarma o prealarma.</li> </ul>
2	<p>Pulse  para ir al menú <b>Home</b>.</p>
3	<p>Pulse  o  para desplazarse hasta otro toroide y pulse  para seleccionar y mostrar la pantalla <b>Metering</b> de ese toroide en particular.</p>

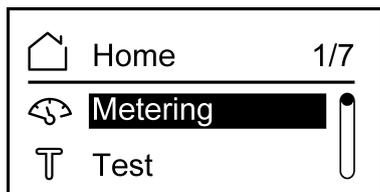
# Descripción de las pantallas

## Contenido de este capítulo

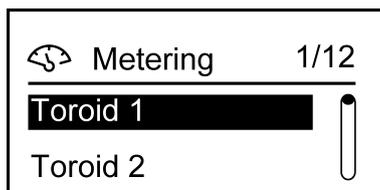
Menú Metering (1/7) .....	23
Menú Test (2/7) .....	24
Menú Settings (3/7) .....	26
Menú de ajuste Communication (4/7).....	30
Product Information (5/7) .....	31
Factory Reset (6/7).....	32
Gestión de contraseñas (7/7) .....	34

## Menú Metering (1/7)

### Descripción general



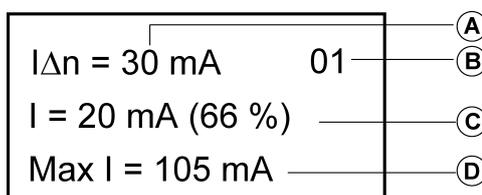
El menú **Metering** muestra la lista de canales en los que están conectados los toroides.



Pulse o para seleccionar el toroide deseado de la lista y, a continuación, pulse para mostrar la pantalla **Metering** del toroide seleccionado.

### Pantalla Metering del toroide número 01

La imagen muestra la pantalla **Metering** del toroide 01 con corriente de fuga a tierra.



A	Valor del umbral de alarma de 30 mA a 999 mA en mA y de 1 A a 30 A en A.
B	Número de toroide seleccionado.
C	Corriente de fuga a tierra medida del toroide en mA o A y como porcentaje del valor de umbral de alarma.
D	Máximo de corriente de fuga a tierra medido de 10 mA a 60 A.

**NOTA:** Si la corriente de fuga a tierra alcanza el valor máximo cuantificable, se muestra SAT en lugar del valor.

### Restablecimiento del máximo de corriente de fuga a tierra medido

Para restablecer la corriente máxima medida de fuga a tierra en la pantalla

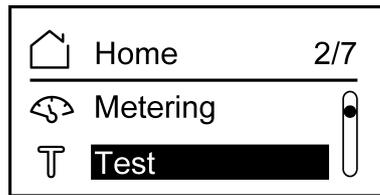
**Metering**, mantenga pulsado durante 10 segundos y suelte el botón.

**NOTA:** Después de mantener pulsado durante 5 segundos, la pantalla comienza a parpadear. Si se suelta después de 5 segundos, se cancelará el restablecimiento.

**NOTA:** El máximo de corriente de fuga a tierra medido solo se puede restablecer en la pantalla **Metering**.

## Menú Test (2/7)

### Descripción general



El menú **Test** permite probar varias funciones del relé VigiPacT RMH:

- La pantalla se ilumina durante unos pocos segundos.
- Los indicadores se iluminan durante unos pocos segundos.
- Identificación de canales conectados a los toroides.

Los dos tipos de pruebas que se pueden realizar son:

- **Test trip:** Consiste en una prueba completa con acción sobre las salidas de prealarma y alarma.
- **Test no trip:** Consiste en una prueba sin acción sobre las salidas de prealarma y alarma.

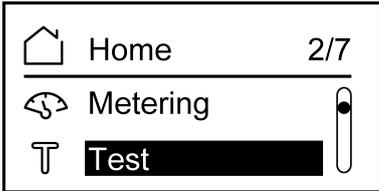
Se puede realizar una comprobación automática:

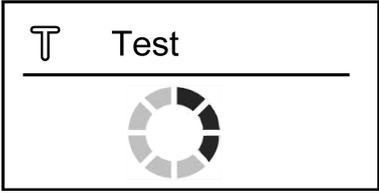
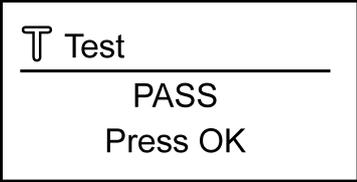
- Mediante el menú **Test** de la HMI.
- A distancia a través de la red Modbus.

**NOTA:** No se puede realizar una comprobación automática cuando:

- Se reinicia el valor actual máximo.
- Una alarma está activa en cualquiera de los canales conectados.

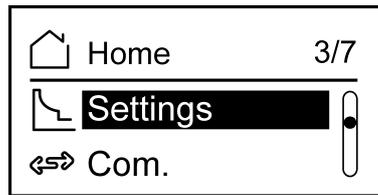
### Procedimiento de prueba

Paso	Acción
1	<p>Vaya al menú <b>Test</b> y pulse .</p> 
2	<p>Seleccione la secuencia de prueba necesaria.</p> 

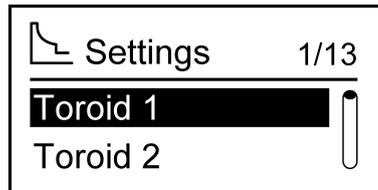
Paso	Acción
3	<p>Pulse  para iniciar la secuencia de prueba seleccionada.</p> <div data-bbox="296 255 675 448" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">  </div>
4	<p>Al final de la prueba:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se supera la prueba, se muestra la pantalla siguiente.                     <div data-bbox="351 539 708 721" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">  </div> </li> <li>• Si no se supera la prueba, se muestra la pantalla siguiente hasta que se pulse el botón.                     <div data-bbox="351 772 708 954" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">  </div> </li> </ul> <p><b>NOTA:</b> Si la prueba falla, consulte Solución de problemas, página 55.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulse:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>◦  para ir a la pantalla <b>Metering</b>.</li> <li>◦  para ir al menú <b>Home</b>.</li> </ul> </li> </ul>

## Menú Settings (3/7)

### Descripción general

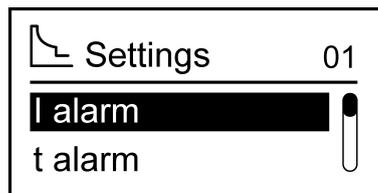


El menú **Settings** muestra la lista de los toroides conectados.



Pulse  o  para seleccionar el toroide deseado en la lista y, a continuación, pulse  para ver la pantalla **Settings** del toroide seleccionado.

### Pantalla Settings del toroide número 01



La pantalla **Settings** permite establecer los valores siguientes:

- **l alarm**: Umbral de alarma
- **t alarm**: Retardo de alarma
- **l pre-alarm**: Umbral de prealarma
- **t pre-alarm**: Retardo de prealarma

La señal de control puede ser instantánea o con retardo. Es posible ajustar el retardo de la alarma y prealarma.

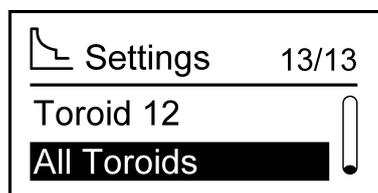
Para entrar en el menú **Settings** y modificar los parámetros necesita una contraseña.

## Configuración de parámetros funcionales

Parámetro	Descripción
Umbral de alarma	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p><b>I alarm</b> <span style="float: right;">01</span></p> <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>XX mA</p> </div> <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>01</b> muestra el número de toroide.</li> <li>• <b>XX</b> muestra el valor de configuración del umbral de alarma en mA/A.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ajuste de fábrica: 30 mA</li> <li>◦ Valor mínimo: 30 mA</li> <li>◦ Valor máximo: 30 A</li> <li>◦ Paso de ajuste: 1 mA de 30 mA a 999 mA y 0,1 A de 1 A a 30 A.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>NOTA:</b> Después de la validación del nuevo valor de umbral de alarma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El valor de umbral de prealarma se establece en el 50 % del nuevo valor de umbral de alarma.</li> </ul>
Retardo de alarma	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p><b>t alarm</b> <span style="float: right;">01</span></p> <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>XX s</p> </div> <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>01</b> muestra el número de toroide.</li> <li>• <b>XX</b> muestra el valor de configuración del retardo de la alarma en segundos.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ajuste de fábrica: 0 s</li> <li>◦ Valor mínimo: 0 s</li> <li>◦ Valor máximo: 4,5 s</li> <li>◦ Paso de ajuste: 0,01 s</li> </ul> </li> </ul> <p><b>NOTA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los valores entre 0 s y 60 ms (sin incluir 0 y 60) están prohibidos (los valores de configuración son: 0, 60, 70..., 4500 ms).</li> <li>• Si <b>I alarm</b> es 30 mA, <b>t alarm</b> se bloquea en 0 segundos. En estas condiciones, si intenta modificar <b>t alarm</b>, <b>I /! alarm = 30 mA</b> se muestra en la tercera línea.</li> </ul>

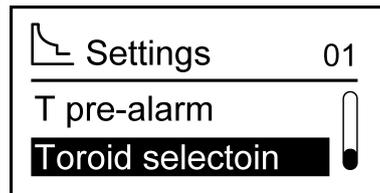
Parámetro	Descripción
Umbral de prealarma	<div data-bbox="371 203 727 378" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>I pre-alarm      01</p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 0;"/> <p>XX mA</p> </div> <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>01</b> muestra el número de toroide.</li> <li>• <b>XX</b> muestra el valor de configuración del umbral de prealarma en mA/A. <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ajuste de fábrica: 15 mA</li> <li>◦ Valor mínimo: 15 mA</li> <li>◦ Valor máximo: 30 A</li> <li>◦ Paso de ajuste: 1 mA de 15 mA a 999 mA y 0,1 A de 1 A a 30 A.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>NOTA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El valor de umbral de prealarma se bloquea y no se puede seguir aumentando si ha alcanzado el valor de umbral de la alarma.</li> <li>• El valor de umbral de prealarma se bloquea y no se puede seguir disminuyendo si ha descendido hasta el 20 % del valor de umbral de la alarma.</li> </ul>
Retardo de prealarma	<div data-bbox="371 826 727 1001" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>t pre-alarm      01</p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 0;"/> <p>XX s</p> </div> <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>01</b> muestra el número de toroide.</li> <li>• <b>XX</b> muestra el valor de configuración del retardo de la prealarma en segundos. <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ajuste de fábrica: 0,2 s</li> <li>◦ Valor mínimo: 0 s</li> <li>◦ Valor máximo: 4,5 s</li> <li>◦ Paso de ajuste: 0,01 s</li> </ul> </li> </ul> <p><b>NOTA:</b> Los valores entre 0 y 60 ms están prohibidos (los valores de configuración son: 0, 60, 70 - 4500 ms). El retardo de la prealarma se establecerá en el valor de retardo de la alarma automáticamente si el retardo de prealarma está por encima del retardo de la alarma cuando el umbral de la alarma y el umbral de la prealarma son iguales.</p>

## All Toroids



**All Toroids** permite establecer a la vez la alarma I, alarma t, prealarma I y prealarma t de todos los toroides.

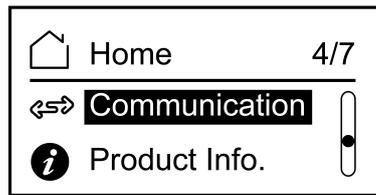
## Toroid Selection



Si selecciona **Toroid selection**, puede ir a la lista de toroides anterior.

## Menú de ajuste Communication (4/7)

### Descripción general



El menú de ajuste **Communication** permite establecer los parámetros siguientes:

- **Device address**
- **Comm speed**
- **Parity**

En la imagen se muestra el menú de ajuste **Communication**.



### Parámetros de comunicación

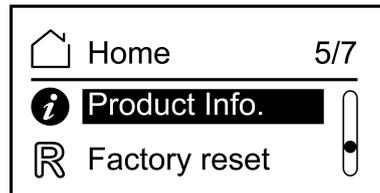
Parámetros	Valor autorizado	Ajuste de fábrica
Device address	De 1 a 247	247
Com speed	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4800</li> <li>• 9600</li> <li>• 19200</li> <li>• 38400</li> <li>• Auto</li> </ul>	19200
Parity	<ul style="list-style-type: none"> <li>• None</li> <li>• Odd</li> <li>• Even</li> </ul>	Even

**NOTA:** Cuando la velocidad de comunicación se establece en **Auto**, el menú de paridad no está disponible porque la paridad se adapta automáticamente con la velocidad.

## Product Information (5/7)

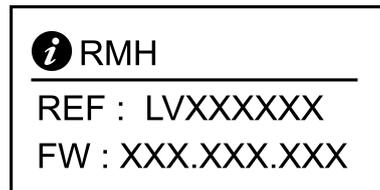
### Descripción general

La pantalla **Product information** muestra la referencia comercial y la versión del firmware integrada.



La pantalla **Product information** muestra la versión del software integrada, la versión del hardware y la referencia comercial.

En la imagen se muestra la pantalla **Product information**.



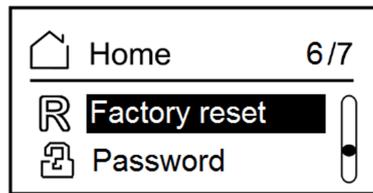
Donde:

- **LVXXXXXX** muestra la referencia comercial del relé VigiPacT RMH.
- **XXX.XXX.XXX** muestra la versión del firmware integrada.

**NOTA:** Pulse  o  para salir de la pantalla **Product information**.

## Factory Reset (6/7)

### Descripción general

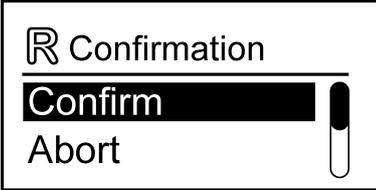
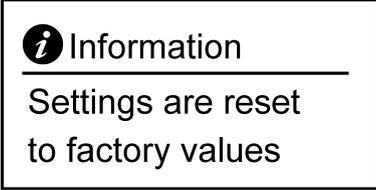


El menú **Factory reset** permite restablecer los valores siguientes a los valores de fábrica:

- Umbral de alarma
- Retardo de alarma
- Umbral de prealarma
- Retardo de prealarma
- Velocidad de comunicación
- Dirección de dispositivo
- Paridad

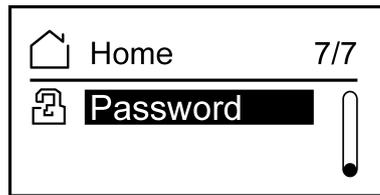
### Restablecimiento de los ajustes de fábrica

Paso	Acción
1	<p>Seleccione <b>Factory reset</b> en el menú <b>Home</b> y pulse .</p> <p><b>Resultado:</b> Se muestra la pantalla <b>Caution</b>.</p> <div data-bbox="301 1144 681 1335" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> <b>Caution</b></p> <hr/> <p>Press OK to restore factory setting</p> </div>
2	<p>Pulse  y especifique la contraseña para iniciar sesión.</p> <div data-bbox="301 1442 681 1632" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> <b>Password</b></p> <hr/> <p>-----</p> </div> <p><b>NOTA:</b> Si la contraseña es incorrecta, se muestra la pantalla de contraseña no válida y, a continuación, la pantalla <b>Caution</b>.</p> <div data-bbox="301 1711 681 1901" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> <b>Password</b></p> <hr/> <p>Password not valid</p> </div>
3	<p>Después de iniciar la sesión correctamente, se muestra la pantalla <b>Confirmation</b>.</p>

Paso	Acción
	<div data-bbox="327 197 703 387" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">  </div> <p data-bbox="327 421 1082 472">Pulse  en un plazo de 10 segundos para confirmar o cancelar la operación.</p> <p data-bbox="368 495 1453 562"><b>NOTA:</b> Pulse  para cancelar el restablecimiento de ajustes de fábrica. Si no pulsa ningún botón en el plazo de 10 segundos, el restablecimiento de ajustes de fábrica se cancela automáticamente.</p>
4	<p data-bbox="327 577 1098 607">Los valores recuperan los ajustes de fábrica y se muestra la pantalla <b>Information</b>.</p> <div data-bbox="327 629 703 819" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">  </div>
5	<p data-bbox="327 853 916 904">Pulse  en el plazo de 40 segundos para ir al menú <b>Home</b>.</p> <p data-bbox="368 909 775 938"><b>NOTA:</b> Se muestra la pantalla <b>Metering</b> si:</p> <ul data-bbox="387 954 975 1037" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="387 954 975 1005">• Pula  después de restablecer los valores de fábrica.</li> <li data-bbox="387 1010 906 1037">• No pulsa ningún botón en el plazo de 40 segundos.</li> </ul>

# Gestión de contraseñas (7/7)

## Descripción general

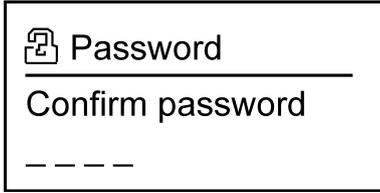


Debe especificar una contraseña para acceder o modificar los parámetros siguientes:

- Valores funcionales
- Restablecimiento de los ajustes de fábrica
- Cambio de contraseñas

## Cambiar la contraseña

Paso	Acción
1	<p>Seleccione <b>Password</b> en el menú <b>Home</b> y pulse .</p> <p><b>Resultado:</b> Se muestra la pantalla de entrada de contraseña.</p> <div data-bbox="312 958 689 1151" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>A screenshot of the 'Password' entry screen. It shows a padlock icon followed by the text 'Password' and a horizontal line. Below the line are five dashes representing a password input field.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulse  para seleccionar el dígito. Al pulsar el botón, la selección se mueve de izquierda a derecha.</li> <li>• Pulse  para aumentar el valor del dígito seleccionado de 0 a 9.</li> <li>• Pulse  para disminuir el valor del dígito seleccionado de 9 a 0.</li> </ul> <p>Si la contraseña es correcta, pasará a la pantalla siguiente.</p> <p>Si la contraseña no es correcta, se mostrará la pantalla siguiente durante 10 segundos:</p> <div data-bbox="312 1460 689 1653" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>A screenshot of the 'Password not valid' screen. It shows a padlock icon followed by the text 'Password' and a horizontal line. Below the line, the text 'Password not valid' is displayed.</p> </div> <p>La pantalla anterior se muestra si pulsa  en el plazo de 10 segundos o si no pulsa ningún botón.</p>
2	<p>La pantalla le solicitará que especifique la contraseña nueva si la contraseña antigua especificada es correcta.</p> <div data-bbox="312 1805 689 1998" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>A screenshot of the 'New password' screen. It shows a padlock icon followed by the text 'Password' and a horizontal line. Below the line, the text 'New password' is displayed, followed by five dashes representing a password input field.</p> </div> <p>Especifique la contraseña nueva y pulse .</p>

Paso	Acción
3	<p>Después de especificar la contraseña nueva, la pantalla le pedirá que confirme la contraseña.</p> <div data-bbox="331 219 711 412" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;">  </div> <p>Vuelva a especificar la contraseña.</p> <p><b>Resultado:</b> En la pantalla se muestra el mensaje <b>OK</b> durante 40 segundos si la contraseña nueva y la contraseña confirmada son iguales.</p> <p><b>NOTA:</b> Si la contraseña nueva y la confirmada son distintas, se muestra el mensaje <b>Not valid</b> durante 40 segundos. Pulse  en el plazo de 40 segundos para modificar la contraseña de nuevo. La pantalla le pide que vuelva a especificar la contraseña nueva.</p>
4	<p>Pulse  en el plazo de 40 segundos para ir al menú <b>Home</b>.</p> <p><b>NOTA:</b> Se muestra la pantalla <b>Metering</b> si no pulsa ningún botón transcurridos 40 segundos.</p>

## Restablecimiento de la contraseña

Si ha olvidado la contraseña, ésta se puede restablecer a la contraseña predeterminada, **0000**. Póngase en contacto con el soporte técnico de Schneider Electric.

# Comunicación Modbus

## Contenido de esta parte

Principio de cliente-servidor de Modbus .....	37
Funciones de Modbus .....	40
Códigos de excepción Modbus.....	41
Tablas de registros Modbus .....	43
Registros de VigiPacT .....	45
Registros de resumen de los canales.....	47
Registros detallados de los canales .....	52
Comandos de VigiPacT .....	54

# Principio de cliente-servidor de Modbus

## Descripción general

El protocolo Modbus RTU intercambia información mediante un mecanismo de solicitud-respuesta entre un cliente y un servidor. El principio cliente-servidor es un modelo de protocolo de comunicación en el que un dispositivo (el cliente) controla uno o más dispositivos (los servidores). En una red Modbus estándar, hay un cliente y hasta 31 servidores.

Encontrará una descripción detallada del protocolo Modbus en [www.modbus.org](http://www.modbus.org).

## Características del principio cliente-servidor

El principio cliente-servidor presenta las siguientes características:

- Solo se conecta a la red un cliente a la vez.
- Solo el cliente puede iniciar la comunicación y enviar solicitudes a los servidores.
- El cliente puede dirigirse a cada servidor de forma individual mediante su dirección específica o a todos los servidores simultáneamente mediante la dirección 0.
- Los servidores solo pueden enviar respuestas al cliente.
- Los servidores no pueden iniciar la comunicación, ya sea con el cliente o con otros servidores.

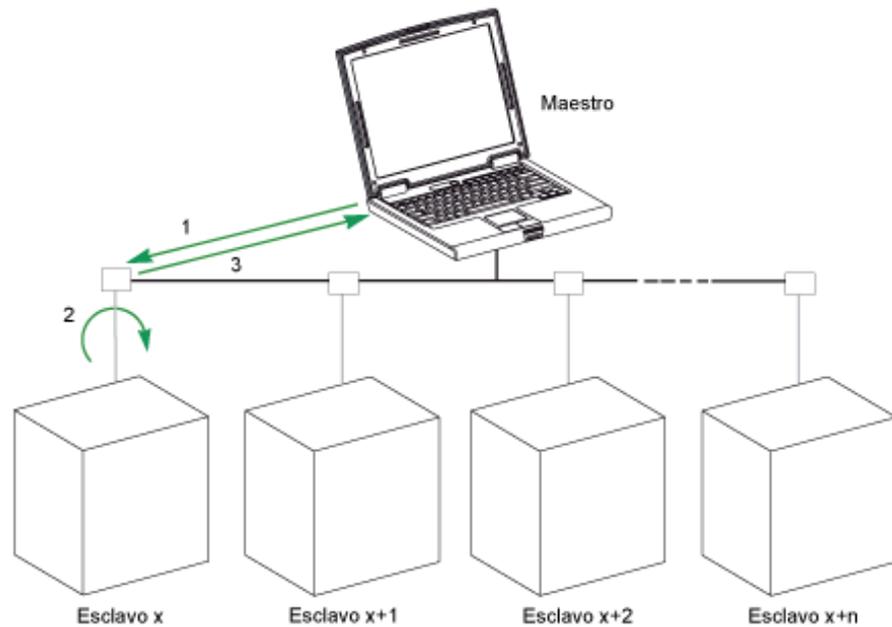
## Modos de comunicación cliente-servidor

El protocolo Modbus RTU puede intercambiar información utilizando los dos modos de comunicación:

- modo solicitud-respuesta
- modo de difusión

## Modo solicitud-respuesta

En el modo solicitud-respuesta, el cliente se dirige a un servidor mediante la dirección específica del servidor. El servidor procesa la solicitud y, a continuación, responde al cliente.



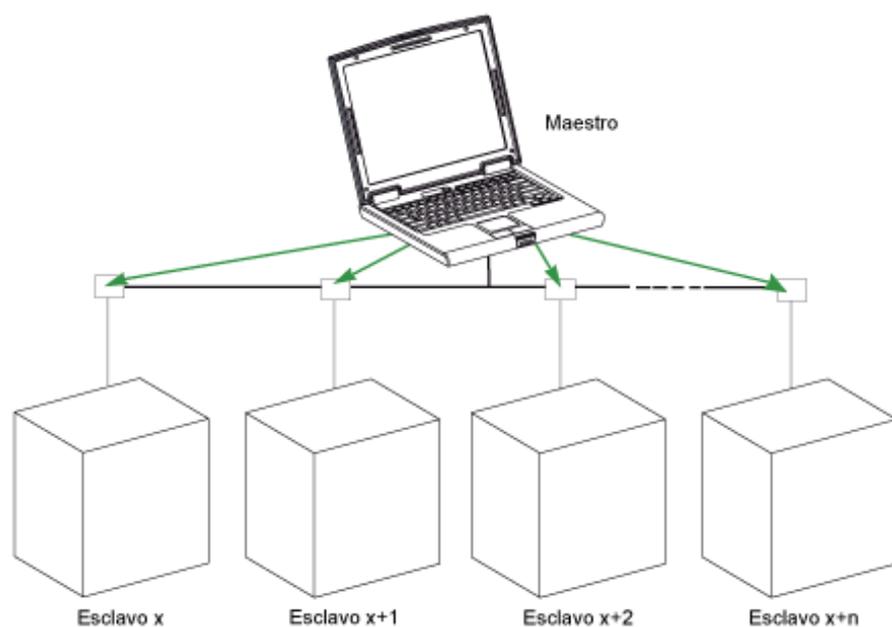
1 Solicitud

2 Proceso

3 Respuesta

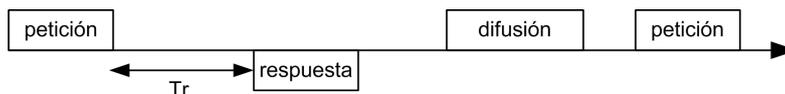
## Modo de difusión

El cliente también puede dirigirse a todos los servidores mediante la dirección 0. Este tipo de intercambio se denomina difusión. Los servidores no responden a los mensajes de difusión.



## Tiempo de respuesta

El tiempo de respuesta  $T_r$  es el tiempo que un servidor necesita para responder a una solicitud enviada por el cliente:



Los valores con el protocolo Modbus son:

- Valor típico < 10 ms para el 90% de los intercambios
- Valor máximo en torno a 700 ms. Por tanto, se recomienda implementar un tiempo de espera de 1 segundo después de enviar una solicitud Modbus.

## Intercambio de datos

El protocolo Modbus utiliza 2 tipos de datos:

- bits
- Palabras de 16 bits llamadas registros

Los relés VigiPacT son compatibles con ambos tipos de datos.

Cada registro tiene un número de registro. Cada tipo de datos (bit o registro) tiene una dirección de 16 bits.

Los mensajes intercambiados con el protocolo Modbus contienen la dirección de los datos que se van a procesar.

## Registros y direcciones

La dirección del número de registro  $n$  es  $n-1$ . En las tablas que se detallan en las siguientes secciones de este documento se proporcionan los números de registro (en formato decimal) y sus correspondientes direcciones (en formato hexadecimal). Por ejemplo, la dirección del número de registro 100 es 0x0063 (99).

## Tramas

Todas las tramas intercambiadas con el protocolo Modbus tienen un tamaño máximo de 256 bytes y están compuestas por 4 campos:

Campo	Definición	Tamaño	Descripción
1	Número de servidor	1 byte	Destino de la solicitud: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: difusión (todos los servidores involucrados)</li> <li>• 1–247: destino único</li> </ul>
2	Códigos de función	1 byte o 2 bytes	Consulte <i>Funciones de Modbus</i> , página 40
3	Datos	$n$ registros	Datos de solicitud o respuesta
4	Comprobación	2 bytes	CRC16 (para comprobar errores de transmisión)

# Funciones de Modbus

## Descripción general

El protocolo Modbus ofrece varias funciones que se utilizan para leer o escribir datos sobre la red Modbus. El protocolo Modbus también ofrece funciones de diagnóstico y de gestión de red.

En esta sección solo se describen las funciones Modbus gestionadas por los relés VigiPacT.

## Funciones

Están disponibles las siguientes funciones:

Código de función	Código de subfunción	Nombre	Descripción
1 (0x01)	–	Leer bobinas	Leer bits de salida
2 (0x02)	–	Leer entradas binarias	Leer bits de entrada
3 (0x03)	–	Leer registros de mantenimiento	Leer n registros
5 (0x05)	–	Escribir una única bobina	Escritura de 1 bit
6 (0x06)	–	Escribir registro único	Escribir 1 registro
16 (0x10)	–	Escribir registros múltiples	Escribir n registros
43 (0x2B)	14 (0x0E)	Leer identificación del dispositivo	Leer los datos de identificación del servidor

## Ejemplo de lectura de registro

En la tabla siguiente se muestra cómo leer la corriente medida en el registro 1005. La dirección del registro 1005 es  $1005-1 = 1004 = 0x03EC$ . La dirección Modbus del servidor Modbus es  $247 = 0xF7$ .

Solicitud del cliente		Respuesta del servidor	
Nombre del campo	Ejemplo	Nombre del campo	Ejemplo
Dirección del servidor Modbus	0xF7	Dirección del servidor Modbus	0xF7
Código de función	0x03	Código de función	0x03
Dirección del registro a leer (MSB)	0x03	Longitud de datos en bytes	0x02
Dirección del registro a leer (LSB)	0xEC	Valor del registro (MSB)	0x12
Número de registros (MSB)	0x00	Valor del registro (LSB)	0x34
Número de registros (LSB)	0x01	CRC (MSB)	0xXX
CRC (MSB)	0xXX	CRC (LSB)	0xXX
CRC (LSB)	0xXX	–	

El contenido del registro 1005 (dirección 0x03EC) es  $0x1234 = 4660$ . Por tanto, la corriente medida es 4660 mA.

# Códigos de excepción Modbus

## Respuestas de excepción

Las respuestas de excepción del cliente o un servidor pueden ser el resultado de errores de procesamiento de datos. Uno de los siguientes eventos puede producirse tras una solicitud del cliente:

- Si el servidor recibe la solicitud del cliente sin un error de comunicación y puede gestionar la solicitud correctamente, devuelve una respuesta normal.
- Si el servidor no recibe la solicitud del cliente debido a un error de comunicación, no devuelve una respuesta. El programa del cliente procesa finalmente una condición de tiempo de espera superado para la solicitud.
- Si el servidor recibe la solicitud del cliente, pero detecta un error de comunicación, no devuelve una respuesta. El programa del cliente procesa finalmente una condición de tiempo de espera superado para la solicitud.
- Si el servidor recibe la solicitud del cliente sin un error de comunicación, pero no puede gestionarla (por ejemplo, la solicitud consiste en leer un registro que no existe), el servidor devuelve una respuesta de excepción para informar al cliente de la naturaleza del error.

## Trama de excepción

El servidor envía una trama de excepción al cliente para notificar una respuesta de excepción. Una trama de excepción se compone de 4 campos:

Campo	Definición	Tamaño	Descripción
1	Número de servidor	1 byte	Destino de la solicitud <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: difusión (todos los servidores involucrados)</li> <li>• 1–247: destino único</li> </ul>
2	Código de función de excepción	1 byte	Código de función de solicitud + 128 (0x80)
3	Código de excepción	n bytes	Consulte Códigos de excepción, página 42.
4	Comprobación	2 bytes	CRC16 (para comprobar errores de transmisión)

## Códigos de excepción

La trama de respuesta de excepción tiene 2 campos que la diferencian de una trama de respuesta normal:

- El código de función de excepción de la respuesta de excepción es igual al código de función de la solicitud original más 128 (0x80).
- El código de excepción depende del error de comunicación que encuentre el servidor.

En la tabla siguiente se describen los códigos de excepción gestionados por el interruptor automático:

Código de excepción	Nombre	Descripción
01 (0x01)	Función no válida	El código de función recibido en la solicitud no es una acción autorizada para el servidor. El servidor puede encontrarse en un estado incorrecto para procesar una solicitud específica.
02 (0x02)	Dirección de datos no válida	La dirección de datos recibida por el servidor no es una dirección autorizada para el servidor.
03 (0x03)	Valor de datos no válido	El valor del campo de datos de la solicitud no es un valor autorizado para el servidor.
04 (0x04)	Error de dispositivo servidor	El servidor no puede realizar una acción solicitada debido a un error irrecuperable.
05 (0x05)	Acuse de recibo	El servidor acepta la solicitud, pero necesita mucho tiempo para procesarla.
06 (0x06)	Dispositivo servidor ocupado	El servidor está ocupado procesando otro comando. El cliente debe enviar la solicitud una vez que el servidor esté disponible.
07 (0x07)	Acuse negativo	El servidor no puede ejecutar la solicitud de programación enviada por el cliente.
08 (0x08)	Error de paridad en la memoria	El servidor detecta un error de paridad en la memoria al intentar leer la memoria ampliada.
10 (0x0A)	Ruta a la puerta de enlace no disponible	La puerta de enlace está sobrecargada o no está configurada correctamente.
11 (0x0B)	El dispositivo de puerta de enlace deseado no responde	El servidor no está presente en la red.

# Tablas de registros Modbus

## Formato de tabla

Dirección	Registro	L/E	Unidad	Tipo	Rango	Fábrica	Guardado	Bit	Descripción

- **Dirección:** una dirección de registro de 16 bits en formato hexadecimal. La dirección responde a los datos utilizados en la trama Modbus.
- **Registro:** un número de registro de 16 bits en formato decimal (registro = dirección + 1).
- **LE:** estado del registro de lectura-escritura
  - L: acceso de sólo lectura
  - LE: acceso de lectura y acceso de escritura con las funciones Modbus
- **Unidad:** unidad en la que se expresa la información.
- **Tipo:** el tipo de datos de codificación (consulte Tipos de datos, página 43).
- **Rango:** valores permitidos para este registro, normalmente un subconjunto de lo que permite el formato.
- **Fábrica:** valor de la variable de un dispositivo nuevo y después de emitir el comando de ajustes de fábrica.
- **Guardado:**
  - SÍ: el valor se guarda en caso de interrupción de alimentación.
  - NO: el valor no se guarda en caso de interrupción de alimentación.
- **Bit:** número de bit de la descripción BITMAP.
- **Descripción:** proporciona información sobre el registro y las restricciones que se aplican.

## Tipos de datos

Tipos de datos	Descripción	Rango
INT16U	Entero sin signo de 16 bits	Entre 0 y 65535
INT16	Entero con signo de 16 bits	Entre -32768 y +32767
INT32U	Entero sin signo de 32 bits	De 0 a 4 294 967 295
INT32	Entero con signo de 32 bits	De -2 147 483 648 a +2 147 483 647
STRING	Cadena de texto	1 byte por carácter
BITMAP	Registro de 16 bits	–

## Tipo de datos: BITMAP

Un registro BITMAP es un registro de 16 bits que se puede leer:

- como un entero sin signo de 16 bits, utilizando la función de lectura de registro múltiple (código de función 0x03)
- como una colección de bits, utilizando las funciones de lectura de bits (código de función 0x01 o 0x02)

## Notas

- La columna Tipo indica cuántos registros se deben leer para obtener la variable. Por ejemplo, INT16U requiere la lectura de un registro, mientras que INT32 requiere la lectura de 2 registros.
- Algunas variables se deben leer como un bloque de varios registros. Si se lee el bloque parcialmente, se producirá un error.
- Si se lee desde un registro no documentado, da como resultado una excepción de Modbus. Consulte *Códigos de excepción Modbus*, página 41.
- Los valores numéricos se indican en decimales. Cuando resulte útil tener el valor correspondiente en formato hexadecimal, se mostrará como una constante de tipo de lenguaje C: 0xdddd. Por ejemplo, el valor decimal 123 se representa en formato hexadecimal como: 0x007B.
- Las variables INT32U o INT32 se almacenan en formato big-endian: el registro más significativo se transmite en primer lugar y el menos significativo, en segundo lugar.
- Los valores no aplicables y fuera de servicio dependen del tipo de datos.

Tipo de datos	Valores no aplicables y fuera de servicio
INT16U	65535 (0xFFFF)
INT16	-32768 (0x8000)
INT32U	4294967295 (0xFFFFFFFF)
INT32	0x80000000

# Registros de VigiPacT

## Identificación y estado

Dirección	Registro	RW	Unidades	Tipo	Rango	Fábrica	Guardado	Bit	Descripción
0x0064-0x0069	101-106	R	NA	STRING	NA	NA	Sí	–	Número de serie en 12 caracteres ASCII PPYYWWDnnnn donde <ul style="list-style-type: none"> <li>PP: código de planta</li> <li>YY: año de fabricación [05–99]</li> <li>WW: semana de fabricación [1–53]</li> <li>D: día de fabricación [1–7, 1 para lunes]</li> <li>nnnn: número de secuencia [0001–9999]</li> </ul>
0x006A–0x006E	107-111	R	NA	STRING	NA	NA	No	–	Versión del software de arranque en 9 caracteres ASCII Ejemplo: "000.000.001"
0x006F	112	R	NA	BITMAP	NA	NA	No		Reservado
0x0070–0x0074	113-117	R	NA	STRING	NA	NA	No	–	Versión del software de explotación en 9 caracteres ASCII Ejemplo: "000.000.001"
0x0075	118	R	NA	BITMAP	NA	NA	No		Reservado
0x0076–0x007A	119-123	R	NA	STRING	NA	NA	Sí	–	Versión del hardware de 9 caracteres ASCII Ejemplo: "000.000.001"
0x007B	124	R	NA	BITMAP	NA	NA	No		Reservado
0x007C	125	R	NA	BITMAP	NA	0x00FF	No	–	Validez de cada bit del estado de VigiPacT: 0 = no válido 1 = válido
0x007D	126	R	NA	BITMAP	NA	0x0000	No	–	Estado de VigiPacT
								0	El relé de alarma está activo
								1	El relé de prealarma está activo
								2	Prueba en curso
								3	Prueba superada y no restablecida
								4	Prueba no superada y no restablecida
								5	Pérdida de toroide activa
								6	Fallo de comunicación del multiplexor RM12T activo
7	Fallo interno de VigiPacT activo								
8-15	Reservado								

Dirección	Registro	RW	Unidades	Tipo	Rango	Fábrica	Guardado	Bit	Descripción
0x007E– 0x007F	127-128	R	–	–	–	–	No	–	Reservado
0x0080– 0x0081	129-130	R	NA	INT32U	De 0 a 0xFFFF- FFFF	0	No	–	Número de tramas no entendidas (código de función no válido, excepción Modbus, etc.)

# Registros de resumen de los canales

## Estado del canal

Dirección	Registro	RW	Unidades	Tipo	Rango	Fábrica	Guardado	Bit	Descripción
0x00C8	201	R	NA	BITMAP	NA	0x0FFF	No	–	Validez de cada bit del estado de alarma: 0 = no válido 1 = válido
0x00C9	202	R	NA	BITMAP	NA	0x0000	No		Estado de alarma
								0-11	0 = ninguna alarma en el canal x 1 = alarma en el canal x
								12-15	Reservado
0x00CA	203	R	NA	BITMAP	NA	0x0FFF	No	–	Validez de cada bit del estado de prealarma: 0 = no válido 1 = válido
0x00CB	204	R	NA	BITMAP	NA	0x0000	No	–	Estado de prealarma
								0-11	0 = ninguna prealarma en el canal x 1 = prealarma en el canal x
								12-15	Reservado
0x00CC	205	R	NA	BITMAP	NA	0x0FFF	No	–	Validez de cada bit de la alarma memorizada: 0 = no válido 1 = válido
0x00CD	206	R	NA	BITMAP	NA	0x0000	Sí		Alarma memorizada
								0-11	0 = ninguna alarma memorizada en el canal x 1 = alarma memorizada en el canal x
								12-15	Reservado
0x00CE	207	R	NA	BITMAP	NA	0x0FFF	No	–	Validez de cada bit del estado de toroide: 0 = no válido 1 = válido
0x00CF	208	R	NA	BITMAP	NA	0x0000	No	–	Estado de toroide
								0-11	0 = ningún toroide conectado en el canal x 1 = toroide conectado en el canal x
								12-15	Reservado

## Mediciones

Dirección	Registro	RW	Unidades	Tipo	Rango	Fábrica	Guardado	Descripción
0x0190	401	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente de fuga a tierra medida en el canal 1
0x0191	402	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente de fuga a tierra medida en el canal 2
0x0192	403	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente de fuga a tierra medida en el canal 3
0x0193	404	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente de fuga a tierra medida en el canal 4
0x0194	405	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente de fuga a tierra medida en el canal 5
0x0195	406	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente de fuga a tierra medida en el canal 6
0x0196	407	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente de fuga a tierra medida en el canal 7
0x0197	408	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente de fuga a tierra medida en el canal 8
0x0198	409	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente de fuga a tierra medida en el canal 9
0x0199	410	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente de fuga a tierra medida en el canal 10
0x019A	411	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente de fuga a tierra medida en el canal 11
0x019B	412	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente de fuga a tierra medida en el canal 12
0x019C– 0x01A3	413-420	R	–	INT16U	–	0x8000	No	Reservado
0x01A4	421	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente máxima de fuga a tierra medida en el canal 1
0x01A5	422	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente máxima de fuga a tierra medida en el canal 2
0x01A6	423	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente máxima de fuga a tierra medida en el canal 3
0x01A7	424	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente máxima de fuga a tierra medida en el canal 4
0x01A8	425	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente máxima de fuga a tierra medida en el canal 5
0x01A9	426	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente máxima de fuga a tierra medida en el canal 6
0x01AA	427	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente máxima de fuga a tierra medida en el canal 7
0x01AB	428	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente máxima de fuga a tierra medida en el canal 8
0x01AC	429	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente máxima de fuga a tierra medida en el canal 9
0x01AD	430	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente máxima de fuga a tierra medida en el canal 10
0x01AE	431	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente máxima de fuga a tierra medida en el canal 11
0x01AF	432	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente máxima de fuga a tierra medida en el canal 12
0x01B0– 0x01B7	433-440	R	NA	INT16U	–	0x8000	No	Reservado
0x01B8	441	R	NA	INT16U	0-200	0x0000	No	Porcentaje de umbral de la corriente de fuga a tierra medida del canal 1

Dirección	Registro	RW	Unidades	Tipo	Rango	Fábrica	Guardado	Descripción
0x01B9	442	R	NA	INT16U	0-200	0x0000	No	Porcentaje de umbral de la corriente de fuga a tierra medida del canal 2
0x01BA	443	R	NA	INT16U	0-200	0x0000	No	Porcentaje de umbral de la corriente de fuga a tierra medida del canal 3
0x01BB	444	R	NA	INT16U	0-200	0x0000	No	Porcentaje de umbral de la corriente de fuga a tierra medida del canal 4
0x01BC	445	R	NA	INT16U	0-200	0x0000	No	Porcentaje de umbral de la corriente de fuga a tierra medida del canal 5
0x01BD	446	R	NA	INT16U	0-200	0x0000	No	Porcentaje de umbral de la corriente de fuga a tierra medida del canal 6
0x01BE	447	R	NA	INT16U	0-200	0x0000	No	Porcentaje de umbral de la corriente de fuga a tierra medida del canal 7
0x01BF	448	R	NA	INT16U	0-200	0x0000	No	Porcentaje de umbral de la corriente de fuga a tierra medida del canal 8
0x01C0	449	R	NA	INT16U	0-200	0x0000	No	Porcentaje de umbral de la corriente de fuga a tierra medida del canal 9
0x01C1	450	R	NA	INT16U	0-200	0x0000	No	Porcentaje de umbral de la corriente de fuga a tierra medida del canal 10
0x01C2	451	R	NA	INT16U	0-200	0x0000	No	Porcentaje de umbral de la corriente de fuga a tierra medida del canal 11
0x01C3	452	R	NA	INT16U	0-200	0x0000	No	Porcentaje de umbral de la corriente de fuga a tierra medida del canal 12

## Parámetros

Dirección	Registro	RW	Unidades	Tipo	Rango	Fábrica	Guardado	Descripción
0x01F4	501	RW	mA	INT16U	30-30000	30	Sí	Umbral de alarma del canal 1
0x01F5	502	RW	mA	INT16U	30-30000	30	Sí	Umbral de alarma del canal 2
0x01F6	503	RW	mA	INT16U	30-30000	30	Sí	Umbral de alarma del canal 3
0x01F7	504	RW	mA	INT16U	30-30000	30	Sí	Umbral de alarma del canal 4
0x01F8	505	RW	mA	INT16U	30-30000	30	Sí	Umbral de alarma del canal 5
0x01F9	506	RW	mA	INT16U	30-30000	30	Sí	Umbral de alarma del canal 6
0x01FA	507	RW	mA	INT16U	30-30000	30	Sí	Umbral de alarma del canal 7
0x01FB	508	RW	mA	INT16U	30-30000	30	Sí	Umbral de alarma del canal 8
0x01FC	509	RW	mA	INT16U	30-30000	30	Sí	Umbral de alarma del canal 9
0x01FD	510	RW	mA	INT16U	30-30000	30	Sí	Umbral de alarma del canal 10
0x01FE	511	RW	mA	INT16U	30-30000	30	Sí	Umbral de alarma del canal 11
0x01FF	512	RW	mA	INT16U	30-30000	30	Sí	Umbral de alarma del canal 12
0x0200	513	RW	ms	INT16U	0-4500	0	Sí	Retardo previo al disparo de alarma del canal 1
0x0201	514	RW	ms	INT16U	0-4500	0	Sí	Retardo previo al disparo de alarma del canal 2
0x0202	515	RW	ms	INT16U	0-4500	0	Sí	Retardo previo al disparo de alarma del canal 3

Dirección	Registro	RW	Unidades	Tipo	Rango	Fábrica	Guardado	Descripción
0x0203	516	RW	ms	INT16U	0-4500	0	Sí	Retardo previo al disparo de alarma del canal 4
0x0204	517	RW	ms	INT16U	0-4500	0	Sí	Retardo previo al disparo de alarma del canal 5
0x0205	518	RW	ms	INT16U	0-4500	0	Sí	Retardo previo al disparo de alarma del canal 6
0x0206	519	RW	ms	INT16U	0-4500	0	Sí	Retardo previo al disparo de alarma del canal 7
0x0207	520	RW	ms	INT16U	0-4500	0	Sí	Retardo previo al disparo de alarma del canal 8
0x0208	521	RW	ms	INT16U	0-4500	0	Sí	Retardo previo al disparo de alarma del canal 9
0x0209	522	RW	ms	INT16U	0-4500	0	Sí	Retardo previo al disparo de alarma del canal 10
0x020A	523	RW	ms	INT16U	0-4500	0	Sí	Retardo previo al disparo de alarma del canal 11
0x020B	524	RW	ms	INT16U	0-4500	0	Sí	Retardo previo al disparo de alarma del canal 12
0x020C	525	RW	mA	INT16U	15-30000	15	Sí	Umbral de prealarma del canal 1
0x020D	526	RW	mA	INT16U	15-30000	15	Sí	Umbral de prealarma del canal 2
0x020E	527	RW	mA	INT16U	15-30000	15	Sí	Umbral de prealarma del canal 3
0x020F	528	RW	mA	INT16U	15-30000	15	Sí	Umbral de prealarma del canal 4
0x0210	529	RW	mA	INT16U	15-30000	15	Sí	Umbral de prealarma del canal 5
0x0211	530	RW	mA	INT16U	15-30000	15	Sí	Umbral de prealarma del canal 6
0x0212	531	RW	mA	INT16U	15-30000	15	Sí	Umbral de prealarma del canal 7
0x0213	532	RW	mA	INT16U	15-30000	15	Sí	Umbral de prealarma del canal 8
0x0214	533	RW	mA	INT16U	15-30000	15	Sí	Umbral de prealarma del canal 9
0x0215	534	RW	mA	INT16U	15-30000	15	Sí	Umbral de prealarma del canal 10
0x0216	535	RW	mA	INT16U	15-30000	15	Sí	Umbral de prealarma del canal 11
0x0217	536	RW	mA	INT16U	15-30000	15	Sí	Umbral de prealarma del canal 12
0x0218	537	RW	ms	INT16U	0-4500	200	Sí	Retardo previo al disparo de prealarma del canal 1
0x0219	538	RW	ms	INT16U	0-4500	200	Sí	Retardo previo al disparo de prealarma del canal 2
0x021A	539	RW	ms	INT16U	0-4500	200	Sí	Retardo previo al disparo de prealarma del canal 3
0x021B	540	RW	ms	INT16U	0-4500	200	Sí	Retardo previo al disparo de prealarma del canal 4
0x021C	541	RW	ms	INT16U	0-4500	200	Sí	Retardo previo al disparo de prealarma del canal 5
0x021D	542	RW	ms	INT16U	0-4500	200	Sí	Retardo previo al disparo de prealarma del canal 6
0x021E	543	RW	ms	INT16U	0-4500	200	Sí	Retardo previo al disparo de prealarma del canal 7
0x021F	544	RW	ms	INT16U	0-4500	200	Sí	Retardo previo al disparo de prealarma del canal 8
0x0220	545	RW	ms	INT16U	0-4500	200	Sí	Retardo previo al disparo de prealarma del canal 9
0x0221	546	RW	ms	INT16U	0-4500	200	Sí	Retardo previo al disparo de prealarma del canal 10

Dirección	Registro	RW	Unidades	Tipo	Rango	Fábrica	Guardado	Descripción
0x0222	547	RW	ms	INT16U	0-4500	200	Sí	Retardo previo al disparo de prealarma del canal 11
0x0223	548	RW	ms	INT16U	0-4500	200	Sí	Retardo previo al disparo de prealarma del canal 12

# Registros detallados de los canales

## Descripción general

Los datos relevantes de cada uno de los 12 canales se recopilan en 20 registros:

- 4 registros de estado y de control
- 6 registros de medidas
- 10 registros de parámetros

Sólo se describen los registros del canal 1. Los registros de los otros canales se organizan igual que para el canal 1.

## Asignación de los registros de canales detallados

Dirección	Registro	Descripción
0x03E8-0x03FB	1001-1020	Registros del canal 1
0x03FC-0x040F	1021-1040	Registros del canal 2
0x040E-0x0423	1041-1060	Registros del canal 3
0x0424-0x0437	1061-1080	Registros del canal 4
0x0438-0x044B	1081-1100	Registros del canal 5
0x044C-0x045F	1101-1120	Registros del canal 6
0x045E-0x0473	1121-1140	Registros del canal 7
0x0474-0x0487	1141-1160	Registros del canal 8
0x0488-0x049B	1161-1180	Registros del canal 9
0x049C-0x04AF	1181-1.200	Registros del canal 10
0x04AE-0x04C3	1201-1220	Registros del canal 11
0x04C4-0x04D7	1221-1240	Registros del canal 12

## Registros de estado y de control del canal 1

Dirección	Registro	RW	Unidades	Tipo	Rango	Fábrica	Guardado	Bit	Descripción
0x03E8	1001	R	NA	BITMAP	NA	0x003F	No	–	Validez de cada bit del estado - Canal 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = no válido</li> <li>• 1 = válido</li> </ul>
0x03E9	1002	R	NA	BITMAP	NA	0x0000	No		Estado del canal 1
								0	Alarma
								1	Prealarma
								2	La alarma se ha memorizado
								3	El toroide se ha conectado
								4	El relé de alarma está activo
								5	El relé de prealarma está activo
6-15	Reservado								
0x03EA– 0x03EB	1003-1004	R	–	–	–	–	–	–	Reservado

## Registros de mediciones del canal 1

Dirección	Registro	RW	Unidades	Tipo	Rango	Fábrica	Guardado	Descripción
0x03EC	1005	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente de fuga a tierra medida en el canal 1
0x03ED	1006	R	mA	INT16U	0-60000	0x0000	No	Corriente máxima de fuga a tierra medida en el canal 1
0x03EE	1007	R	%	INT16U	0-200	0x0000	No	Porcentaje de umbral de la corriente de fuga a tierra medida del canal 1

## Registros de parámetros del canal 1

Dirección	Registro	RW	Unidades	Tipo	Rango	Fábrica	Guardado	Descripción
0x03EF	1008	RW	mA	INT16U	30-30000	30	Sí	Umbral de alarma del canal 1
0x03F0	1009	RW	ms	INT16U	0-4500	0	Sí	Retardo previo al disparo de alarma del canal 1
0x03F1	1010	RW	mA	INT16U	15-30000	15	Sí	Umbral de prealarma del canal 1
0x03F2	1011	RW	ms	INT16U	0-4500	200	Sí	Retardo previo al disparo de prealarma del canal 1
0x03F3– 0x03FB	1012-1020	R	–	BITMAP	–	0x0000	No	Reservado

# Comandos de VigiPacT

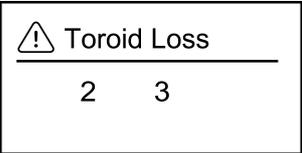
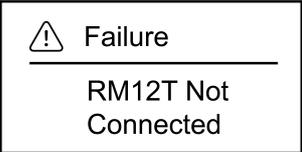
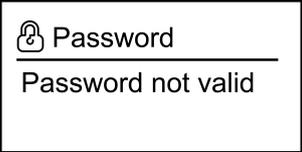
## Registros de escritura

Dirección	Registro	RW	Unidades	Tipo	Rango	Fábrica	Guardado	Descripción
0xEA76	60023	RW	NA	INT16U	0-2	0x0000	Sí	Permite probar el dispositivo. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: sin prueba</li> <li>• 1: disparo de prueba</li> <li>• 2: prueba sin disparo</li> </ul>
0xEA77	60024	RW	NA	INT16U	0-1	0x0000	Sí	Restablecimiento de alarma Bit 0 = 1: Para restablecer la alarma
0xEA78	60025 <sup>(1)</sup>	RW	NA	INT16U	1-247	0x00F7	Sí	Dirección Modbus del dispositivo
0xEA79	60026 <sup>(1)</sup>	RW	NA	INT16U	0-3	0x0002	Sí <sup>(2)</sup>	Ajuste de la velocidad de comunicación <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: 4800</li> <li>• 1: 9600</li> <li>• 2: 19200</li> <li>• 3: 38400</li> </ul>
0xEA7A	60027 <sup>(1)</sup>	RW	NA	INT16U	0-2	0x0002	Sí <sup>(2)</sup>	Ajuste de paridad de comunicación <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Ninguna</li> <li>• 1: Impar</li> <li>• 2: Par</li> </ul>
0xEA7B	60028 <sup>(1)</sup>	RW	NA	INT16U	0-1	0x0000	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Autogo no está activo</li> <li>• 1: Autogo está activo</li> </ul>
<p>(1) La comunicación puede interrumpirse si se modifica el parámetro. La comunicación se debe restablecer con el nuevo valor escrito en el registro.</p> <p>(2) Solo se puede modificar cuando Autogo no está activo.</p>								

## Registros de diagnóstico

Dirección	Registro	RW	Unidades	Tipo	Rango	Fábrica	Guardado	Descripción
0xEA7C	60029	R	NA	INT16U	–	0x0000	Sí	Número de reinicios de software.
0xEA7D	60030	R	NA	INT16U	–	0x0000	Sí	Número de veces que se enciende el dispositivo.

## Solución de problemas

Suceso	Diagnóstico	Acción
El indicador LED <b>ON</b> está apagado	No hay indicación de fuente de alimentación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la fuente de alimentación del relé.</li> <li>Después de la comprobación, si el problema persiste, sustituya el relé por uno nuevo.</li> </ul>
Pérdida de toroide	 <p>LED de alarma: parpadea Relé de alarma: activo</p>	Compruebe la conexión entre los sensores VigiPacT y el multiplexor RM12T.
Fallo de comunicación del multiplexor RM12T	 <p>LED de alarma: parpadea Relé de alarma: activo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe que el multiplexor RM12T esté encendido.</li> <li>Compruebe la conexión entre el multiplexor RM12T y el relé VigiPacT RMH.</li> </ul>
Contraseña no válida		<ul style="list-style-type: none"> <li>Introduzca la contraseña correcta.</li> <li>Restablezca la contraseña si la ha perdido.</li> </ul>
Prueba fallida		<ul style="list-style-type: none"> <li>Realice el restablecimiento de los ajustes de fábrica del relé.</li> <li>Después del restablecimiento de los ajustes de fábrica, si la prueba falla, sustituya el relé por uno nuevo.</li> </ul>





Schneider Electric  
35 rue Joseph Monier  
92500 Rueil Malmaison  
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

[www.se.com](http://www.se.com)

Debido a que las normas, especificaciones y diseños cambian periódicamente, solicite la confirmación de la información dada en esta publicación.

© 2021 – Schneider Electric. Reservados todos los derechos

DOCA0108ES-03