Serie Vigilohm IM400

Dispositivos de supervisión de aislamiento

Manual del usuario

7ES02-0493-01
11/2025



www.se.com

Información legal

La información proporcionada en este documento contiene descripciones generales, características técnicas o recomendaciones relacionadas con productos o soluciones.

Este documento no pretende sustituir a un estudio detallado o un plan de desarrollo o esquemático específico de operaciones o sitios. No debe usarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de los productos o las soluciones para aplicaciones de usuario específicas. Es responsabilidad del usuario realizar o solicitar a un experto profesional (integrador, especificador, etc.) que realice análisis de riesgos, evaluación y pruebas adecuados y completos de los productos o las soluciones con respecto a la aplicación o el uso específicos de dichos productos o dichas soluciones.

La marca Schneider Electric y cualquier otra marca comercial de Schneider Electric SE y sus filiales mencionadas en este documento son propiedad de Schneider Electric SE o sus filiales. Todas las otras marcas pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

Este documento y su contenido están protegidos por las leyes de copyright aplicables, y se proporcionan exclusivamente a título informativo. Ninguna parte de este documento 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 otorga ningún derecho o licencia para el uso comercial del documento o su contenido, excepto por una licencia no exclusiva y personal para consultarla "tal cual".

Schneider Electric se reserva el derecho de realizar cambios o actualizaciones con respecto a o en el contenido de este documento o con respecto a o en el formato de dicho documento en cualquier momento 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 documento o por el uso no previsto o el mal uso del contenido de dicho documento.

Información de seguridad

Información importante

Lea estas instrucciones atentamente y examine el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, manipularlo, revisarlo o realizar el mantenimiento de este. Es probable que los siguientes mensajes especiales aparezcan a lo largo del presente manual o en el equipo para advertirle sobre posibles peligros o llamar su atención con el propósito de proporcionarle información que aclare o simplifique un procedimiento.



La adición de uno de estos dos símbolos a una etiqueta de seguridad del tipo “Peligro” o “Advertencia” indica que existe un peligro eléctrico que causará lesiones si no se siguen las instrucciones.



Este es el símbolo de alerta de seguridad. Se utiliza para alertarle sobre posibles peligros de lesiones personales. Observe todos los mensajes de seguridad que acompañen a este símbolo para evitar lesiones o la muerte.

⚠⚠PELIGRO

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

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

⚠ADVERTENCIA

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

⚠ATENCIÓN

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

AVISO

AVISO indica prácticas no relacionadas con lesiones.

Tenga en cuenta lo siguiente

La instalación, el manejo y el mantenimiento de los equipos eléctricos deberán ser realizados solo por personal cualificado. Schneider Electric no asume responsabilidad alguna por ninguna consecuencia derivada del uso de este equipo. Una persona cualificada es aquella que cuenta con la capacidad y los 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.

Aviso

FCC

NOTA: Aplicable al IM400L.

Este equipo ha sido probado y se ha determinado que se encuentra dentro de los límites establecidos para dispositivos digitales de Clase A, de acuerdo con la Parte 15 de las reglas de la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC por sus siglas en inglés) de EE. UU. Estos límites proporcionan una protección razonable contra toda interferencia perjudicial cuando se opera en un entorno comercial. Este equipo genera, usa y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no se instala y usa de acuerdo con el manual de instrucciones, puede causar interferencias perjudiciales en las comunicaciones de radio. Es posible que el funcionamiento de este equipo en zonas residenciales provoque interferencias perjudiciales, en cuyo caso el usuario deberá corregir las interferencias por su cuenta.

Se advierte al usuario que cualquier cambio o modificación no aprobado expresamente por Schneider Electric podría anular la licencia del usuario para operar el equipo.

Este aparato digital cumple con CAN ICES-3 (A)/NMB-3(A).

Acerca de este manual

Este manual describe las características de los dispositivos de supervisión de aislamiento (IMD) de la serie Vigilohm IM400 y proporciona instrucciones para su instalación, puesta en marcha y configuración.

Este manual va dirigido a diseñadores, fabricantes de paneles, instaladores, integradores de sistemas y técnicos de mantenimiento cuyo trabajo está relacionado con sistemas de distribución eléctrica sin conexión a tierra equipados con dispositivos de supervisión de aislamiento (IMD).

A lo largo del manual, el término “IMD” hace referencia al Vigilohm IM400, IM400C (producto con recubrimiento para entornos agresivos), al IM400L (tensión de alimentación de 24...48 VCC), al IM400THR (para supervisión de aplicaciones de media tensión), y al IM400LTHR (fuente tensión de alimentación de 24...48 VCC/para la supervisión de aplicaciones de media tensión). Todas las diferencias entre los modelos, como por ejemplo las características específicas de cada uno de ellos, se indican mediante el número o la descripción del modelo pertinente.

Este manual presupone que el usuario cuenta con conocimientos sobre la supervisión de aislamientos y está familiarizado con el equipo y el sistema de alimentación en los cuales se instala el dispositivo.

Póngase en contacto con el distribuidor local de Schneider Electric para informarse acerca de las oportunidades de formación complementaria sobre los dispositivos.

Asegúrese de utilizar la versión más actualizada de firmware del dispositivo para poder acceder a las últimas funciones.

La documentación más actualizada sobre el dispositivo puede descargarse desde www.se.com.

Nota sobre validez

Las características de los productos descritos en este documento tienen como objetivo coincidir con las características disponibles en www.se.com. Como parte de nuestra estrategia corporativa de mejora constante, podemos revisar el contenido con el tiempo con el fin de elaborar documentos más claros y precisos. Si ve una diferencia entre las características de este documento y las características que aparecen en www.se.com, tenga en cuenta que www.se.com contiene la información más reciente.

Información relacionada con el producto

Consulte el apartado Precauciones de seguridad para conocer los mensajes de seguridad relacionados con el producto.

Información general sobre ciberseguridad

En los últimos años, el creciente número de máquinas y plantas de producción conectadas en red ha visto un aumento correspondiente en el potencial de amenazas cibernéticas, como accesos no autorizados, vulneraciones de datos e interrupciones operacionales. Por tanto, debe considerar todas las medidas de ciberseguridad posibles para ayudar a proteger los activos y sistemas frente a tales amenazas.

Para mantener sus productos de Schneider Electric seguros y protegidos, se recomienda implementar las buenas prácticas de ciberseguridad que se describen en el documento Cybersecurity Best Practices.

Schneider Electric proporciona información y asistencia adicionales:

- Suscripción al boletín de noticias (solo disponible en inglés) Schneider Electric security newsletter.
- Visite la página web del Cybersecurity Support Portal:
  - Buscar notificaciones de seguridad.
  - Informar de vulnerabilidades e incidentes.
- Visite la página web del Schneider Electric Cybersecurity and Data Protection Posture:
  - Obtenga más información sobre la ciberseguridad en la Academia de Ciberseguridad.
  - Descubra los servicios de ciberseguridad de Schneider Electric.

Información de ciberseguridad relacionada con el producto

Para reducir el riesgo de ciberamenazas y ciberataques contra sus sistemas (equipos/dispositivos), organizaciones y redes, debe implementar varios niveles de medidas de mitigación de ciberriesgos, detección temprana de incidentes y respuesta, así como planes de recuperación frente a incidentes. Para obtener más información sobre ciberseguridad, consulte las Directrices de ciberseguridad.

⚠ADVERTENCIA

POSIBLE MERMA DE LA DISPONIBILIDAD, LA INTEGRIDAD Y LA CONFIDENCIALIDAD DEL SISTEMA

- Cambie las contraseñas/los códigos de acceso predeterminados para ayudar a prevenir accesos no autorizados a la configuración y la información del dispositivo.
- Deshabilite los puertos/servicios no utilizados y las cuentas predeterminadas cuando resulte posible para ayudar a reducir al mínimo las vías de acceso de atacantes malintencionados.
- Coloque los dispositivos en red tras varias capas de ciberdefensas (como cortafuegos, segmentación de red y protección y detección de intrusiones en red).
- Observe buenas prácticas en materia de ciberseguridad (como los privilegios mínimos y la separación de funciones) para ayudar a prevenir la revelación, la pérdida o la modificación no autorizadas de datos y registros, la interrupción de servicios o los funcionamientos imprevistos.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Datos ambientales

Para obtener más información sobre el cumplimiento de los productos y el ambiente, consulte el Environmental Data Program de Schneider Electric.

Idiomas en los que está disponible el documento

Este documento está disponible en los siguientes idiomas:

- Inglés: 7EN02-0493
- Francés: 7FR02-0493
- Español: 7ES02-0493
- Alemán: 7DE02-0493
- Italiano: 7IT02-0493
- Portugués: 7PT02-0493
- Ruso: 7RU02-0493
- Chino: 7RU02-0493

Documentos relacionados

Documento	Número
Hoja de instrucciones: dispositivos de supervisión de aislamiento Vigilohm IM400, IM400C e IM400L	S1B9007601
Manual de puesta en marcha: dispositivos de supervisión de aislamiento Vigilohm, IM400 e IM400L	7EN02-0417
Manual de puesta en marcha: Vigilohm IM400C Dispositivo de supervisión de aislamiento	7EN02-0418
Guía de puesta en marcha: Vigilohm IM400C en modo adaptable	7EN02-0492
Hoja de instrucciones: dispositivos de supervisión de aislamiento Vigilohm IM400THR y IM400LTHR	QGH8990201
Manual de puesta en marcha: dispositivos de supervisión de aislamiento Vigilohm, IM400THR e IM400LTHR	7EN02-0419
Catálogo de Vigilohm	PLSED310020EN, PLSED310020FR
El sistema de conexión a tierra de equipos informáticos: una solución para mejorar la disponibilidad de las redes eléctricas industriales; Guía de la aplicación	PLSED110006EN
Système de liaison à la terre IT - Une solution pour améliorer la disponibilité des réseaux électriques dans l'industrie - Guide d'application	PLSED110006FR
System earthings in LV Les schémas des liaisons à la terre en BT (régimes du neutre)	Cahier technique n° 172
The IT system earthing (unearthed neutral) in LV Le schéma IT (à neutre isolé) des liaisons à la terre en BT	Cahier technique n° 178

Marcas comerciales

Schneider Electric es una marca comercial o marca comercial registrada de Schneider Electric en Francia, los Estados Unidos y otros países.

Tabla de contenido

Precauciones de seguridad 13
Ciberseguridad 14
Descripción general 14
Defensa profunda del producto 14
Supuestos del entorno protegido 14
Protección 15
Notificar incidentes o vulnerabilidades de seguridad 15
Actualizaciones de firmware 15
Arranque seguro 15
Directrices de eliminación segura 16
Introducción 17
Descripción general del sistema de alimentación sin conexión a tierra 17
Supervisión de la resistencia de aislamiento (R) 17
Supervisión de la capacitancia de fuga (C) 17
Descripción general del dispositivo 18
Descripción general del hardware 19
Información complementaria 20
Accesorios 20
Installation 24
Dimensiones 24
Montaje y desmontaje nivelado 24
Montaje y desmontaje en/de una rejilla 26
Esquema eléctrico 27
Aplicación 30
Ejemplo de aplicación: Supervisión del aislamiento de un sistema de alimentación sin conexión a tierra 30
Ejemplo de aplicación: La supervisión de aislamiento del sistema de alimentación sin conexión a tierra y la localización de alarma se envían a un supervisor 30
Ejemplo de aplicación : Conexión de la supervisión de aislamiento de un sistema de alimentación sin conexión a tierra con una red de comunicación 31
Ejemplo de aplicación: La supervisión de aislamiento del sistema de alimentación sin conexión a tierra y la localización de fallos de aislamiento se envían a un supervisor 32
Ejemplo de aplicación: La supervisión de aislamiento del sistema de alimentación sin conexión a tierra y la localización de fallos de aislamiento están conectadas a una red de comunicaciones 33
Interfaz hombre-máquina (HMI) 35
Menú del Vigilohm IM400, el IM400C y el IM400L 35
Menú del Vigilohm IM400THR y el IM400LTHR 36
Interfaz de pantalla 37
Botones e iconos de navegación 37
Iconos de información 38
Pantallas de estado 38
Pantallas de estado especiales 41

Modificación de parámetros mediante la pantalla 44
Función 46
Configuración general 46
Fecha/Hora 46
Contraseña 46
Idioma 46
Identificación 47
Pantalla 47
Configuración de red 47
Aplicación (**Aplic.**) 48
Filtrado 49
Buscando 51
Adaptador de tensión (**Adapt. V**) 52
Frecuencia 53
Inyección 53
Tierra de alta resistencia (**HRG**) 53
Resistencia de CC primaria (**Res. CCpr**) 54
Número de transformador (**N.º transf**) 54
Configuración de alarmas 54
Umbrales de alarma de aislamiento (**Ins. Alarm**) y alarma de aislamiento preventiva (**Prev. Alarm**) 55
Retraso de alarma de aislamiento (**Ins. Al. Delay**) y retraso de alarma de aislamiento preventiva (**Prev. Al. Del.**) 56
Inyección desconectada (**Inyecc. desc.**) 57
Configuración de E/S 57
Repetidor de alarma de aislamiento (**Repet. al. aisl.** 57
Repetidor de alarma de aislamiento preventiva (**Repet. al. pre.**) 59
Asignación de repetidores 63
Entrada de inhibición de la inyección (**Entrada inhib.**) 65
Confirmar inhibición (**Repet. inhib.**) 71
Confirmación de repetidor de alarma de aislamiento (**Repet. al. conf.**) 72
Prueba con repetidores (**Test w. Relays**) 73
Tipo de inhibición (**Tipo inhibic.**) 73
Mediciones de R y C 74
Mediciones de aislamiento 74
Efecto de capacitancia de fuga y las perturbaciones de frecuencia sobre la precisión de medición de R 74
Supervisión del aislamiento del sistema de alimentación 75
Registro 75
Tendencias 77
Restablecer 77
Prueba autodiagnóstica 79
Comunicación 81
Parámetros de comunicación 81
Funciones Modbus 81
Formato de las tablas de registro Modbus 82
Tablas de registro Modbus 82
Registros de evento de alarma 93
Fecha y hora (formato TI081) 95

Configurar dispositivos de la serie IM400mediante PowerLogic™ ION Setup 97
Descripción general 97
Configuración de un sitio de red 97
Añadir un dispositivo de las seriesIM400 a un sitio 98
Pantallas de configuración de las series IM400 99
Configuración de los parámetros del reloj (fecha/hora) 99
Configuración de los ajustes de la pantalla del panel frontal 99
Ajuste de los parámetros de configuración de E/S 100
Configuración de la alarma de aislamiento 101
Configuración de los ajustes de red 101
Generación de los informes de configuración del dispositivo 102
Configuración de los restablecimientos de los dispositivos 102
Puesta en marcha, mantenimiento y resolución de problemas 104
Puesta en marcha 104
Luz indicadora de ENCENDIDO 106
Detección de inyección desconectada 106
Solución de problemas 106
Cumplimiento de normas de seguridad funcional 108
Requisitos de cumplimiento de normas de seguridad 108
Instalación y cableado del producto 109
Puesta en marcha para el cumplimiento de las normas de seguridad funcional 110
Especificaciones 112
Cumplimiento de normas aplicables en China 115

Precauciones de seguridad

La instalación, el cableado, la comprobación y la puesta en servicio deben llevarse a cabo de acuerdo con todos los reglamentos locales y nacionales en materia de electricidad.

⚠⚠PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Utilice equipos de protección individual (EPI) adecuados y siga las prácticas de seguridad para trabajos eléctricos aplicables. Consulte las normas NFPA 70E y CSA Z462 u otras normas locales aplicables.
- Antes de realizar cualquier trabajo en el dispositivo o iniciar cualquier operación con él, apague todas las fuentes de alimentación del dispositivo y del equipo en el que está instalado.
- Utilice un dispositivo de detección de tensión con las características nominales adecuadas para confirmar que la alimentación está completamente desconectada.
- Suponga que los cableados de comunicaciones y E/S contienen tensiones peligrosas hasta que se determine lo contrario.
- No supere los valores nominales máximos de este dispositivo.
- Desconecte todos los cables de entrada y salida del dispositivo antes de realizar pruebas dieléctricas (de rigidez) o de megóhmetro.
- No desvíe un fusible externo o un interruptor automático.

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

NOTA: Consulte el Anexo W de IEC 60950-1 para obtener más información sobre las comunicaciones y el cableado de E/S conectado a múltiples dispositivos.

⚠ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO

No utilice este dispositivo para funciones de control críticas o para la protección de personas, animales, bienes materiales o equipos.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

AVISO

DAÑOS EN EL EQUIPO

- No abra la carcasa del dispositivo.
- No intente reparar ningún componente del dispositivo.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.

Ciberseguridad

Descripción general

Modbus es un protocolo de comunicación no cifrado. RS-485 no puede transmitir datos cifrados mediante un protocolo de comunicación.

⚠ADVERTENCIA

POSIBLE MERMA DE LA DISPONIBILIDAD, LA INTEGRIDAD Y LA CONFIDENCIALIDAD DEL SISTEMA

- No permita que usuarios no autorizados accedan a su red.
- Toda la información transmitida se cifra.
- Actualice y parchee regularmente sus sistemas de seguridad de red.
- Supervise la actividad de la red en busca de comportamientos sospechosos.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

Para evitar el uso malintencionado de la información confidencial que se transmitirá a través de una red interna, siga estas instrucciones:

- Segmente física o lógicamente la red.
- Restrinja el acceso a la red mediante controles estándar como cortafuegos.
- Para transmitir datos a través de una red externa, cifre las transmisiones por protocolo en todas las conexiones utilizando un túnel cifrado, una envoltura TLS o una solución similar.

Defensa profunda del producto

Utilice un enfoque de red de capas con diversos controles de seguridad y defensa en sus sistemas informáticos y de control para minimizar las brechas de protección de datos, ayudar a reducir fallos en componentes individuales y crear un entorno de ciberseguridad sólido. Cuantas más capas de seguridad incluya su red, más complicado será atravesar las defensas, sustraer activos digitales o provocar disrupciones.

Instale el dispositivo medida tras un cortafuegos seguro para protegerlo frente a accesos no autorizados y posibles ciberamenazas.

Supuestos del entorno protegido

- Gestión de la ciberseguridad: directrices actualizadas y disponibles sobre las pautas que rigen el uso de los activos de información y tecnología de su empresa.
- Seguridad perimetral: los dispositivos instalados y fuera de servicio se encuentran en una ubicación supervisada y dotada de controles de acceso.
- Alimentación de emergencia: el sistema de control ofrece la capacidad de conectar con una fuente de alimentación de emergencia sin que ello afecte al estado de seguridad existente ni genere un modo degradado documentado.
- Actualizaciones de firmware: las actualizaciones del dispositivo se implementan sistemáticamente según la versión de firmware actual.

- Controles antimalware: se implantan controles de detección, prevención y recuperación que contribuyen a la protección contra el malware y se combinan con un nivel de concienciación de los usuarios adecuado.
- Segmentación de redes físicas: el sistema de control ofrece la capacidad de:
  - Segmentar físicamente las redes del sistema de control para segregarlas de las redes ajenas al sistema de control.
  - Segmentar físicamente las redes críticas del sistema de control para segregarlas de las redes no críticas del sistema de control.

Protección

Recomendaciones para optimizar la ciberseguridad en entornos protegidos:

- Proteja el dispositivo de conformidad con las políticas y normas de la empresa.
- Revise los supuestos sobre entornos protegidos y aborde los riesgos potenciales y las estrategias de mitigación.
- Las funciones mínimas se pueden aplicar para prohibir y restringir el uso de funciones, protocolos o servicios innecesarios.
- Cambie los valores predeterminados de los puertos de los protocolos de comunicaciones. Esta acción reducirá la previsibilidad de su uso.
- Deshabilite los puertos de los protocolos de comunicaciones que no están utilizándose. Estas acciones reducen los posibles puntos de ataque.

Notificar incidentes o vulnerabilidades de seguridad

Notificar una actividad sospechosa o un incidente ciberseguridad, visite elsitio web de Notificación de Incidentes de Schneider Electric.

Para notificar una vulnerabilidad de seguridad que afecta a su producto o solución, visite el sitio web de Notificación de Vulnerabilidades de Schneider Electric.

Actualizaciones de firmware

Cuando se actualiza el firmware del dispositivo, la configuración de seguridad, incluidos los nombres de usuario y las contraseñas/los códigos de acceso, permanece igual hasta que se modifica. Se recomienda revisar la configuración de seguridad después de una actualización para analizar los privilegios y determinar las funciones del dispositivo nuevas o modificadas y revocarlas o aplicarlas de conformidad con las políticas y normas de la empresa.

Arranque seguro

El arranque seguro es una característica de seguridad creada para garantizar que solo se permita la ejecución de software de confianza y autenticado durante el proceso de inicio del sistema.

- El arranque seguro verifica las firmas digitales de los controladores de firmware, los gestores de arranque y los componentes del sistema operativo antes de ejecutarlos. El arranque seguro solo permite ejecutar software firmado con claves de confianza.

- El arranque seguro bloquea el código malicioso o no autorizado a nivel de firmware y ayuda a evitar los rootkits y los ataques de malware previos al arranque.

Actualización de firmware firmada

La actualización de firmware firmada es un mecanismo de seguridad que garantiza que solo se instalan actualizaciones de firmware verificadas y autorizadas.

Directrices de eliminación segura

Consulte la *Lista de comprobación de eliminación segura* cuando vaya a eliminar un dispositivo para evitar una posible revelación de datos.

Introducción

Descripción general del sistema de alimentación sin conexión a tierra

Un sistema de alimentación sin conexión a tierra es un sistema de puesta a tierra que mejora la continuidad del servicio de los sistemas de alimentación y la protección de las personas y los equipos.

Dicho sistema varía de unos países a otros y –dependiendo de la aplicación, como por ejemplo entornos hospitalarios y navales– su uso es obligatorio. El sistema suele utilizarse en casos en los que la indisponibilidad del suministro eléctrico puede provocar una pérdida de producción o generar importantes costes por inactividad. Otras posibles aplicaciones son aquellas en las que es necesario minimizar el riesgo de incendio y explosión. En último lugar, este sistema se selecciona en ocasiones debido a que puede facilitar las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo.

Mientras que el neutro del transformador del sistema se encuentra aislado de la tierra o existe una alta impedancia entre neutro y la tierra, los bastidores de la carga eléctrica se conectan a tierra. De esta forma el transformador y la carga se aíslan de manera que, si se produce el primer fallo, no existe un bucle que permita que la intensidad de cortocircuito fluya, lo cual posibilita que sistema siga funcionando normalmente sin peligro para las personas y los equipos. Este sistema debe presentar una capacitancia de red muy baja para garantizar que la primera intensidad de fallo no puede generar una tensión importante. Sin embargo, deberá detectarse y repararse el circuito averiado antes de que se produzca un segundo fallo. Puesto que este sistema es capaz de tolerar un fallo inicial, permite mejorar las tareas de mantenimiento y ejecutarlas de forma segura y cómoda.

Supervisión de la resistencia de aislamiento (R)

El sistema de alimentación sin conexión a tierra requiere de un mecanismo de supervisión de aislamiento que permita identificar cuándo se ha producido el primer fallo de aislamiento.

En los sistemas de alimentación sin conexión a tierra, la instalación debe bien no conectarse a tierra, bien conectarse a tierra utilizando un nivel de impedancia lo suficientemente alto.

En caso de que se produzca un solo fallo a tierra o tierra de protección, la intensidad de fallo es muy baja y no es necesaria la interrupción. Sin embargo, puesto que un segundo fallo podría provocar una activación del interruptor, es necesario instalar un dispositivos de supervisión de aislamiento que indique cualquier fallo inicial. Este dispositivo activa una señal auditiva y/o visual.

Supervisar la resistencia de aislamiento de forma constante le permite hacer un seguimiento de la calidad del sistema, que es una forma de mantenimiento preventivo.

Supervisión de la capacitancia de fuga (C)

Los sistemas de alimentación sin conexión a tierra se ven afectados por la capacitancia de fuga.

El sistema de alimentación sin conexión a tierra debe cumplir las siguientes condiciones para garantizar la protección frente a contactos indirectos:

$R_A \times I_d \leq 50$ VCA y $R_A \times I_d < 120$ VCC

- R_A es el valor de resistencia de la conexión a tierra del equipos en ohmios.
- I_d es la intensidad de fallo a tierra en amperios.
- 50 V es la tensión máxima aceptable para contactos indirectos.

En un sistema de alimentación sin conexión a tierra trifásico, la intensidad de fallo de los contactos indirectos I_d es:

$I_d = 2\pi \times F \times C \times V$

- F es la frecuencia del sistema de alimentación.
- C es la capacitancia de fuga a tierra.
- V es la tensión fase a neutro.

Tras la combinación de los factores anteriores, el sistema de alimentación sin conexión a tierra debe cumplir la siguiente condición:

$2\pi \times F \times C \times V \times R_A \leq 50\ V$

Es importante que las conexiones a tierra del equipo sean de baja resistencia y que la capacitancia a fuga del sistema de alimentación sin conexión a tierra se supervise y mantenga en valores bajos.

Consulte el Manual técnico n.º 178 para obtener información adicional.

Descripción general del dispositivo

El dispositivo es un dispositivo digital de supervisión de aislamiento (IMD) para sistemas de alimentación de baja y media tensión sin conexión a tierra. El dispositivo supervisa el aislamiento de un sistema de alimentación y notifica los fallos de aislamiento nada más producirse.

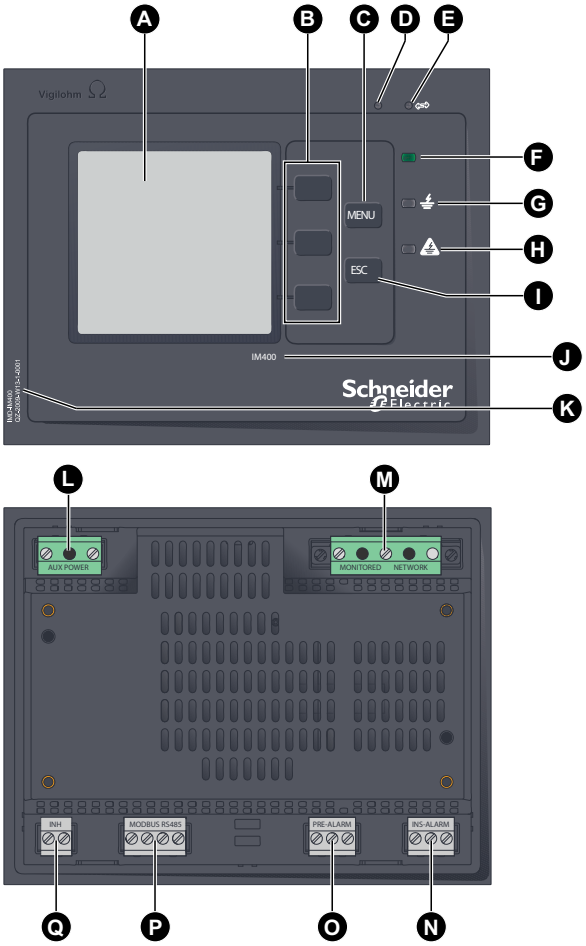
El IMD aplica tensión de CA de baja frecuencia entre el sistema de alimentación y la tierra para proporcionar una supervisión de aislamientos precisa en aplicaciones complejas. Posteriormente, el aislamiento se evalúa sobre la base del valor de intensidad devuelto. Dicho método se utiliza para todos los tipos de sistema de alimentación: de CA, de CC, combinados, rectificados, con variador de velocidad ajustable, etc.

El dispositivo ofrece las siguientes funciones:

- Visualización de resistencia de aislamiento (R)
- Detección de fallos de aislamiento a partir de un umbral configurado
- Visualización de la capacitancia de fuga (C) con la impedancia asociada (Zc) (1)
- Comunicación a través del protocolo Modbus RS-485
- Inhibición de la inyección por entrada lógica
- Registro de fallos de aislamiento
- Tendencia de la resistencia de aislamiento (R) desde la última hora y el último día.
- Configuración rápida de los parámetros de supervisión en función de las aplicaciones
- Compatibilidad con el adaptador de tensión (Umax = 1.700 VCA fase-fase o Umax = 1.200 VCC)
- Compatibilidad con el adaptador de conexión a tierra P1N y transformador de tensión (Umax = 33 kVCA) (2)

(1) Aplicable al IM400, al IM400C y al IM400L
(2) Aplicables al IM400THR y al IM400LTHR

Descripción general del hardware



A	Pantalla
B	Botones de menú contextual
C	Botón de **Menú** para acceder al menú principal
D	Indicador luminoso rojo del estado del producto del dispositivo
E	Indicador luminoso amarillo de las comunicaciones Modbus
F	Indicador luminoso verde del correcto funcionamiento del aislamiento
G	Indicador luminoso blanco de la alarma de aislamiento preventiva
H	Indicador luminoso amarillo de la alarma de aislamiento
I	Botón **Esc** para volver al menú anterior o cancelar la introducción de un parámetro
J	Número de catálogo del producto
K	Número de serie
L	Bloque de terminales de la fuente de alimentación auxiliar
M	Bloque de terminales de inyección
N	Bloque de terminales del repetidor de alarma de aislamiento
O	Bloque de terminales del repetidor de alarma de aislamiento preventiva
P	Bloque de terminales de las comunicaciones Modbus
Q	Bloque de terminales de la entrada de inhibición de la inyección

Referencia comercial del dispositivo

Modelo	Referencia comercial
IM400	IMD-IM400
IM400L	IMDIM400L
IM400C	IMD-IM400C
IM400THR	IMDIM400THR
IM400LTHR	IMDIM400LTHR

Información complementaria

Este documento debe utilizarse junto con la ficha de instrucciones incluida en la caja del dispositivo y los accesorios.

Consulte la ficha de instrucciones del dispositivo para obtener información relativa a su instalación.

Consulte las páginas del catálogo, disponible en www.se.com, para obtener información acerca del dispositivo, sus módulos opcionales y accesorios.

Para obtener las actualizaciones más recientes, puede descargar documentación actualizada desde www.se.com o ponerse en contacto con el distribuidor local de Schneider Electric.

Accesorios

Dependiendo del tipo de instalación en la que se instale el dispositivo, pueden ser necesarios accesorios.

Lista de accesorios

Accesorios	Referencia comercial
Limitador de sobretensión de 440 V Cardew C	50171
Limitador de sobretensión de 660 V Cardew C (3)	50172
Limitador de sobretensión de 1000 V Cardew C (3)	50183
Base Cardew C (4)	50169
Impedancia ZX	50159
Adaptador de tensión IM400-1700C (5)	IMD-IM400-1700C
Adaptador de tensión PHT1000 (6)	50248
Adaptador de tensión IM400VA2 (5)	IMD-IM400VA2
Adaptador de conexión a tierra P1N	1460872
Transformador de tensión	Consulte la Nota

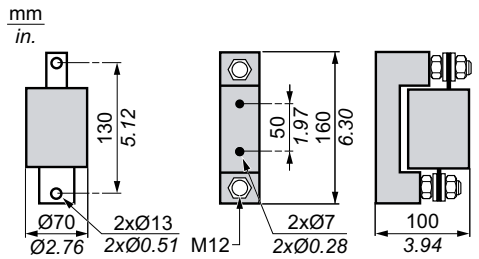
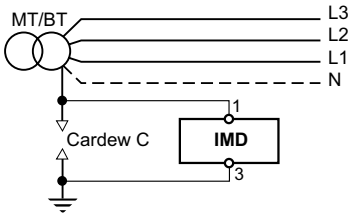
(3) Compatible con el IM400 cuando se utiliza con los adaptadores de tensión IM400-1700C, PHT1000 o IM400VA2
(4) Compatible con todos los números de catálogo de Cardew C
(5) Para sistemas de alimentación con Umax > 480 VCA fase-neutro, Umax > 830 VCA fase-fase, o Umax > 480 VCC sin localizador de fallos de aislamiento.
(6) Para sistemas de alimentación con Umax > 480 VCA fase-neutro, Umax > 830 VCA fase-fase, o Umax > 480 VCC con localizador de fallos de aislamiento.

NOTA:

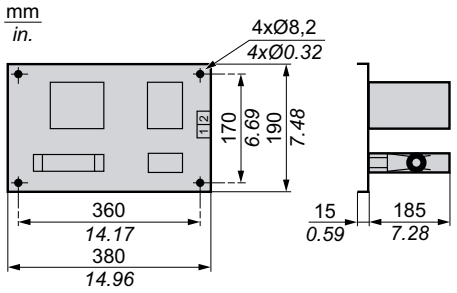
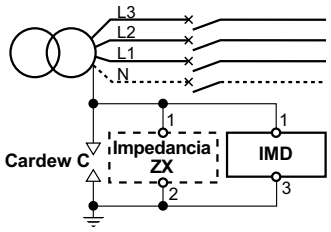
- El IM400C en modo adaptable soportará el PHT1000, el IM400VA2 y el IM400-1700C.
- El adaptador de conexión a tierra P1N es aplicable al IM400THR y al IM400LTHR.
- Para obtener información sobre accesorios para localizadores de fallos de aislamiento portátiles, consulte la sección **Buscando**, página 51.
- Los transformadores de tensión deben seleccionarse adecuadamente dependiendo de la tensión del sistema. Consulte el catálogo de transformadores de media tensión de Schneider Electric.

Limitador de sobretensión Cardew C

<table>
<tr><td>Función</td><td colspan="4">El Cardew C se utiliza si el dispositivo de supervisión de aislamiento está conectado a una conexión secundaria de un transformador de MT/BT (según los reglamentos y convenciones aplicables en los diferentes países).

Este protege la instalación de baja tensión (BT) frente a sobretensiones peligrosas. El equipo se conecta a la conexión secundaria del transformador. El Cardew C puede utilizarse en los siguientes sistemas:
• U < 1000 VCA
• U < 300 VCC</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Tabla de selección</td><td colspan="2">Un: Tensión fase a fase nominal del sistema de CA</td><td rowspan="2">Ui: Tensión del arco eléctrico</td><td rowspan="2">Tipo de Cardew C</td></tr>
<tr><td>Neutro accesible</td><td>Neutro no accesible</td></tr>
<tr><td>380 V < U ≤ 660 V</td><td>220 V < U ≤ 380 V</td><td>700 V < Ui ≤ 1.100 V</td><td>440 V</td></tr>
<tr><td>660 V < U ≤ 1.000 V</td><td>380 V < U ≤ 660 V</td><td>1.100 V < Ui ≤ 1.600 V</td><td>660 V</td></tr>
<tr><td>1.000 V < U ≤ 1.560 V</td><td>660 V < U ≤ 1.000 V</td><td>1.600 V < Ui ≤ 2.400 V</td><td>1.000 V</td></tr>
<tr><td>Dimensiones</td><td colspan="4">
</td></tr>
<tr><td>Montaje</td><td colspan="4">• Cardew C montado directamente en barras de distribución
• Montaje con base para montaje en placa
NOTA: Para obtener más información, consulte la sección Lista de accesorios</td></tr>
<tr><td>Conexión</td><td colspan="4">
</td></tr>
</table>

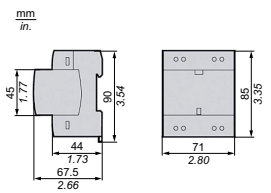
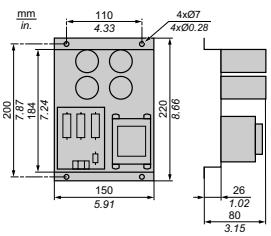
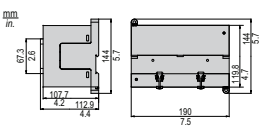
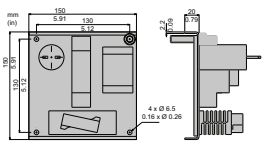
Limitación de impedancia ZX

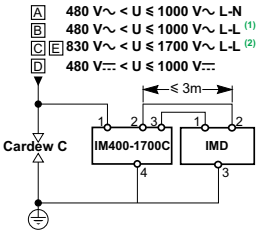
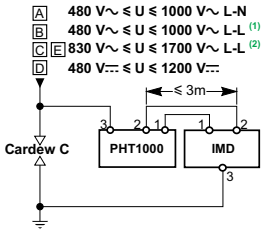
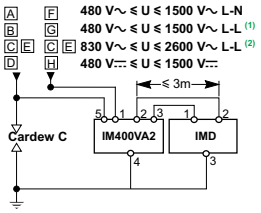
Función	La limitación de impedancia ZX le permite crear una instalación con un sistema neutro conectado a tierra de alta impedancia (1500 Ω a 50 Hz). La limitación de impedancia ZX permanece comentado durante la localización del fallo de aislamiento a 2,5 Hz: • 1500 Ω a 50 Hz • 1 MΩ a 2,5 Hz La impedancia ZX debe utilizarse en sistemas con U ≤ 500 VCA.
Dimensiones	
Montaje	En placa de montaje
Conexión	

Adaptadores de tensión

Los adaptadores de tensión/conexión a tierra opcionales son:

- IM400–1700C
- PHT1000
- IM400VA2
- P1N

Función	Los adaptadores de tensión IM400–1700C, PHT1000 y IM400VA2 pueden utilizarse para conectar un IMD a sistemas sin conexión a tierra cuya tensión es superior a 480 VCA. El cable que conecta el IM400–1700C, el IM400VA2 o el P1N con el IMD debe tener la misma tensión nominal que la red supervisada. El adaptador de conexión a tierra P1N debe conectarse con el sistema para el correcto funcionamiento del IM400THR y el IM400LTHR. La compatibilidad de adaptadores de tensión con localizadores de fallos de aislamiento es la siguiente: • Los adaptadores de tensión IM400–1700C, IM400VA2 y P1N no son compatibles con localizadores de fallos de aislamiento (serie IFL12). • El adaptador de tensión PHT1000 es compatible con localizadores de fallos de aislamiento (serie IFL12).			
Dimensiones	IM400–1700C 	PHT1000 	IM400VA2 	P1N 
Montaje	En carril DIN	En placa de montaje	En carril DIN o en placa de montaje	En placa de montaje

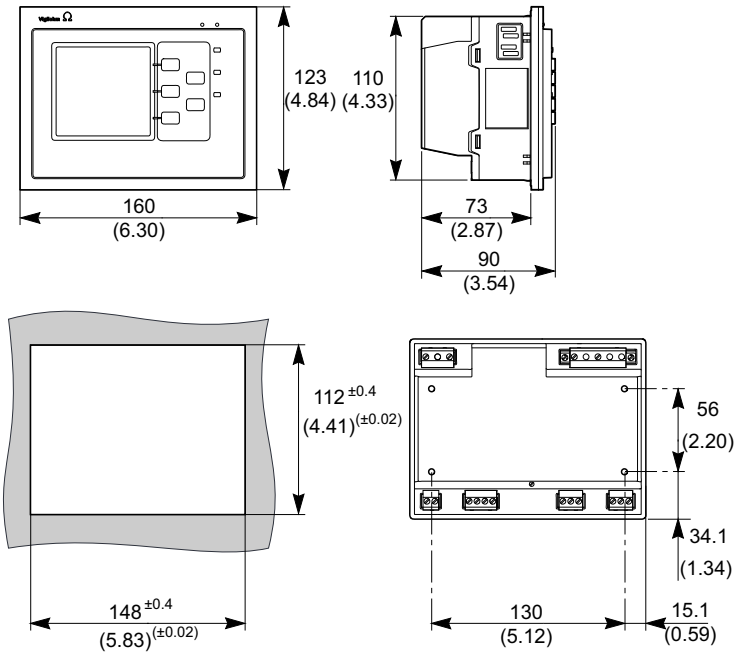
Conexión	Esquema eléctrico, página 27 	Esquema eléctrico, página 27 	Esquema eléctrico, página 27 	Esquema eléctrico, página 27
	(1) Adaptador de tensión conectado a una fase (2) Adaptador de tensión conectado a neutro			

Installation

Dimensiones

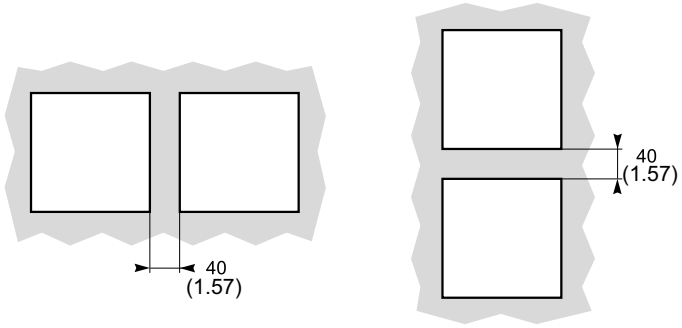
Las dimensiones del dispositivo y el recorte para montaje nivelado se indican en la siguiente figura:

NOTA: Todas las dimensiones se miden en mm.



Para llevar a cabo un montaje nivelado, respete las distancias correctas entre los dispositivos de acuerdo con la figura siguiente:

NOTA: Todas las dimensiones se miden en mm.



Montaje y desmontaje nivelado

Puede fijar el dispositivo a cualquier soporte vertical plano y rígido utilizando las tres pinzas de muelle instaladas. No se debe inclinar el dispositivo tras la instalación. A fin de liberar espacio para el equipo de control, puede fijar el dispositivo al panel frontal de la caja de montaje en suelo o pared. En EE. UU. y Canadá, el montaje del dispositivo solo puede ser de tipo abierto.

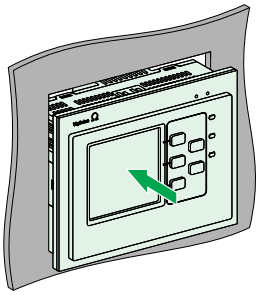
Montaje

Antes de instalar el dispositivo, compruebe lo siguiente:

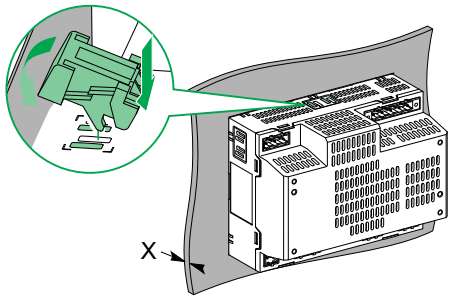
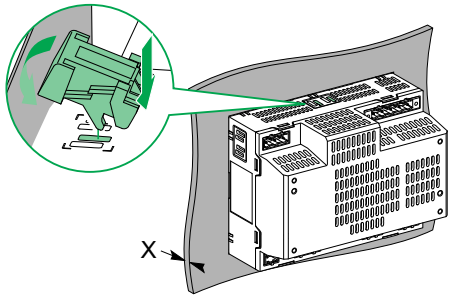
- La placa de montaje debe tener un grosor de entre 0,8 y 3,2 mm.

- Para que se pueda instalar el dispositivo, es necesario recortar un rectángulo de 148 x 112 mm de la placa.
- No se debe conectar ningún bloque de terminales a la unidad.

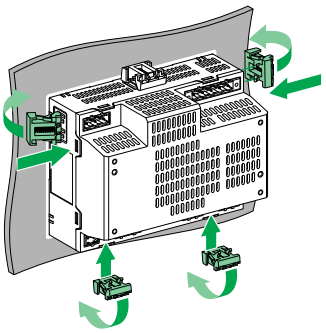
1. Introduzca el dispositivo en el hueco recortado en la placa de montaje inclinándolo ligeramente hacia delante.



2. Dependiendo del grosor de la placa de montaje, encaje las pinzas de muelle en las ranuras de fijación del dispositivo según se indica a continuación:

Grosor de la placa de montaje	**Ranuras de fijación a utilizar**
0,8 mm ≤ X ≤ 2 mm (0.031 in ≤ X ≤ 0.079 in)	
2 mm < X ≤ 3,2 mm (0.079 in < X ≤ 0.126 in)	

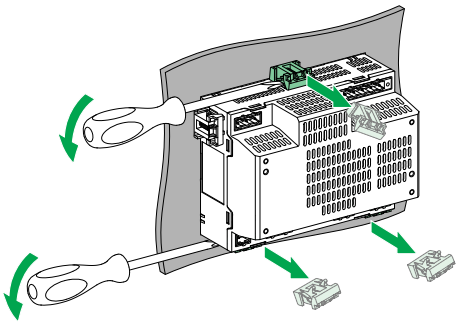
3. Encaje 2 pinzas de muelle en el lateral del dispositivo y otras 2 pinzas de muelle en la parte inferior del mismo.



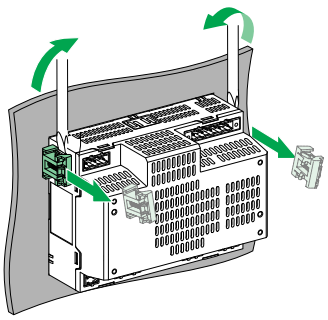
4. Conecte el cableado e inserte los bloques de terminales según lo indicado en el diagrama de cableado correspondiente (consulte la sección Esquema eléctrico, página 27).

Desmontaje

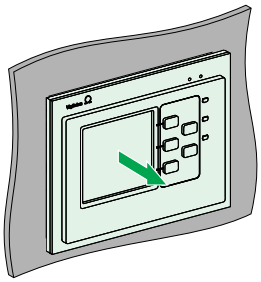
1. Desconecte los bloques de terminales del dispositivo.
2. Introduzca la punta de un destornillador entre la pinza de muelle y el dispositivo y haga palanca con el destornillador para liberar la pinza de muelle. Suelte las pinzas de muelle de las partes superior e inferior del dispositivo.



3. Suelte las 2 pinzas de muelle del lateral del dispositivo.



4. Extraiga el dispositivo de la placa de montaje.



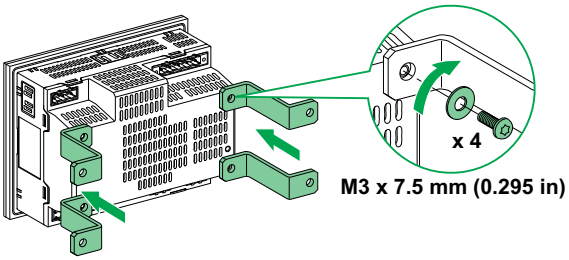
5. Vuelva a insertar los bloques de terminales y asegúrese de respetar las posiciones correctas en el dispositivo (véase Descripción general del hardware, página 19).

Montaje y desmontaje en/de una rejilla

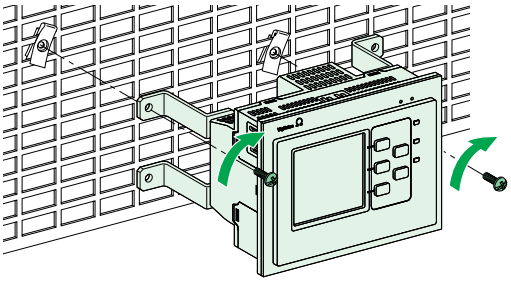
Puede instalar el dispositivo en una rejilla utilizando soportes de fijación (referencia 01199 del catálogo de Prisma) o accesorios equivalentes. El dispositivo no debe inclinarse tras la instalación.Al montar o desmontar el dispositivo, puede mantener los bloques de terminales conectados y cableados o retirarlos. En EE. UU. y Canadá, el montaje del dispositivo solo puede ser de tipo abierto.

Montaje

1. Sitúe los soportes de fijación en el dispositivo y apriete los tornillos y arandelas tal y como se indica en la ilustración (par de apriete: 1,2 N•m



2. Acople el dispositivo a la rejilla mediante fijaciones.



Desmontaje

1. Desatornille las fijaciones de la rejilla.
2. Desatornille los soportes de fijación del dispositivo.

Esquema eléctrico

Todos los terminales de cableado de los dispositivos tienen las mismas posibilidades de cableado. A continuación se enumera una lista de características de los cables que se pueden utilizar para conectar los terminales:

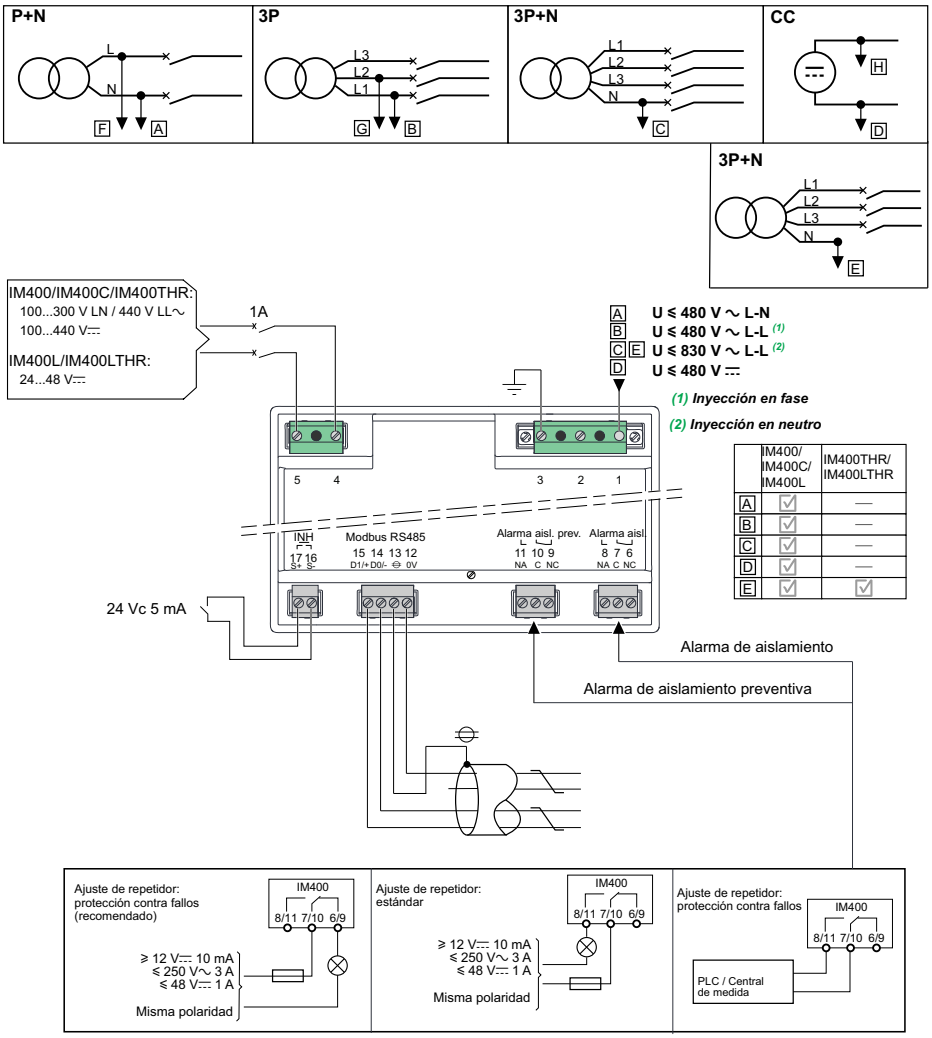
- Longitud sin revestimiento: 7 mm
- Sección transversal del cable: de 0,2 a 2,5 mm^2
- Par de apriete: 0,8 N•m
- Tipo de destornillador: Plano, 3 mm

La sección transversal y los valores nominales de tensión de los cables deben ser adecuados para la intensidad y la tensión de la carga a la que van a conectarse. Deben considerarse las siguientes características:

- Consumo de la fuente de alimentación auxiliar: 25 VA / 10 Ω
- Intensidad que fluye hacia el terminal de cableado de la red de supervisión: inferior a 20 mA
- Intensidad que fluye hacia el terminal de cableado de inhibición de la inyección: 5 mA
- La intensidad que fluye hasta los terminales de cableado de la alarma de aislamiento y la alarma de aislamiento preventiva depende de los valores nominales del indicador de alarma de aislamiento.

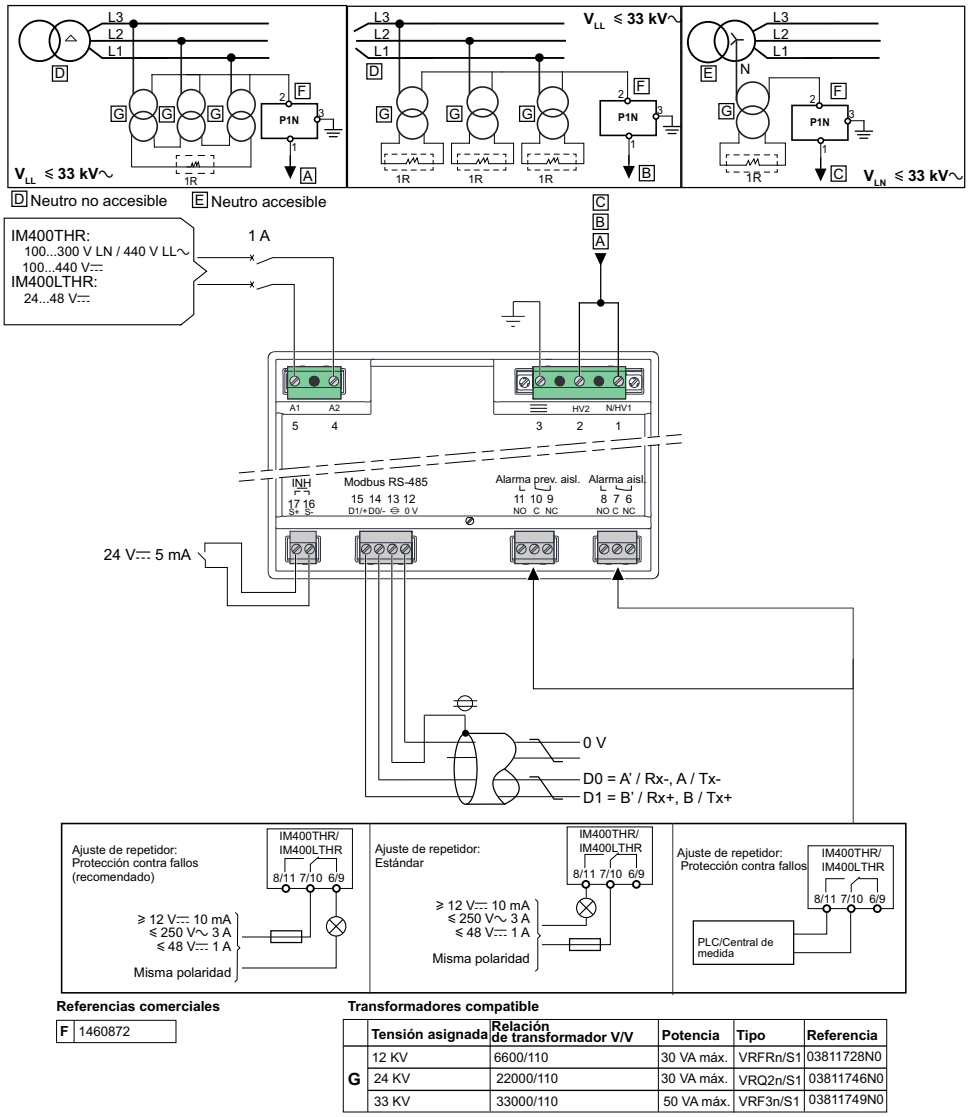
La ilustración muestra la conexión del dispositivo a un sistema de alimentación monofásico o trifásico de 3 o 4 hilos o a un sistema de alimentación de CC.

Diagramas de cableado del IM400, el IM400C, el IM400L, el IM400THR y el IM400LTHR



NOTA: Pueden utilizarse interruptores (referencia MGN61334 o equivalente) para sustituir los fusibles indicados.

Diagrama de cableado del IM400THR y el IM400LTHR para media tensión



Referencias comerciales

F	1460872

Transformadores compatible

	Tensión asignada	Relación de transformador V/V	Potencia	Tipo	Referencia
G	12 KV	6600/110	30 VA máx.	VRFRn/S1	03811728N0
	24 KV	22000/110	30 VA máx.	VRQ2n/S1	03811746N0
	33 KV	33000/110	50 VA máx.	VRF3n/S1	03811749N0

Se utilizan transformadores de tensión y el adaptador de conexión a tierra P1N para conectar el IM400THR a sistemas con tensiones nominales de hasta 33 kVCA. Los transformadores de tensión deben seleccionarse adecuadamente dependiendo de la tensión del sistema. Consulte el catálogo de transformadores de media tensión de Schneider Electric.

NOTA: Asegúrese de que la tensión máxima entre los pines 2 y 3 del adaptador de conexión a tierra P1N es inferior a 250 VCA, 400 VCC.

La resistencia de carga "1R" del transformador de tensión se calcula en función de sus características. Consulte las notas de cálculo disponibles en www.se.com/IM400THR para obtener más información.

Aplicación

En esta sección se explican los siguientes ejemplos de aplicaciones de supervisión de aislamiento para sistemas de alimentación sin conexión a tierra:

- IMD independiente
- El IMD y las salidas de la alarma de aislamiento y la alarma de aislamiento preventiva se envían a un supervisor
- El IMD se conecta a una red de comunicaciones
- El IMD y las salidas de la alarma de aislamiento y la alarma de aislamiento preventiva se envían a un supervisor y la localización del fallo de aislamiento se realiza utilizando un XD301, un XD312 o un IFL(7) y el localizador de fallos portátil MFLK1
- El IMD se conecta a una red de comunicaciones y la localización del fallo de aislamiento se realiza utilizando un XD308C o un IFL(8)

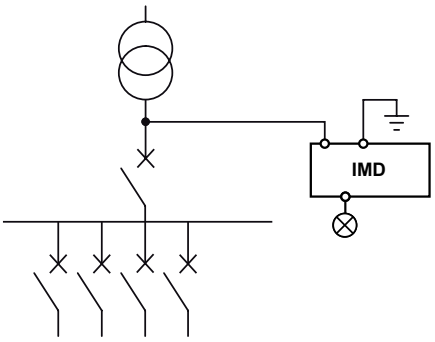
Ejemplo de aplicación: Supervisión del aislamiento de un sistema de alimentación sin conexión a tierra

Puede utilizar un IMD para supervisar un sistema de alimentación sin conexión a tierra.

Un sistema de alimentación sin conexión a tierra es un sistema que implica el uso de un transformador cuyo neutro no está conectado a tierra.

El aislamiento es supervisado por un IMD, el cual tiene las siguientes características:

- Por lo general, recibe energía del sistema que supervisa.
- Está conectado a neutro (o a una fase) y a tierra.
- Su único ajuste es el nivel de umbral de fallo. También puede establecerse el umbral de alarma de aislamiento preventiva.
- Posee una única salida de repetidor hacia un indicador luminoso o acústico.



Ejemplo de aplicación: La supervisión de aislamiento del sistema de alimentación sin conexión a tierra y la localización de alarma se envían a un supervisor

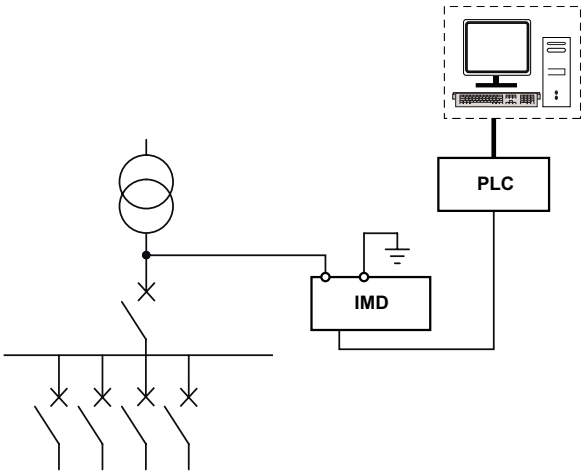
Puede utilizar un IMD para supervisar un sistema de alimentación sin conexión a tierra y enviar la alarma a un supervisor.

(7) Los modelos aplicables son el IFL12, el IFL12C, el IFL12MC, el IFL12LMC, y elIFL12MCT
(8) Los modelos aplicables son el IFL12C, el IFL12MC, el IFL12LMC y el IFL12MCT

Un sistema de alimentación sin conexión a tierra es un sistema que implica el uso de un transformador cuyo neutro no está conectado a tierra.

El aislamiento se supervisa por medio de un IMD cuya salidas de alarma de aislamiento y alarma de aislamiento preventiva se conectan a una entrada disponible en un dispositivo conectado en red (por ejemplo: un PLC). Este dispositivo se conecta a un supervisor a través de una red de comunicación.

NOTA: En este escenario, solo está disponible para el supervisor la información sobre la alarma de aislamiento y la alarma de aislamiento preventiva.



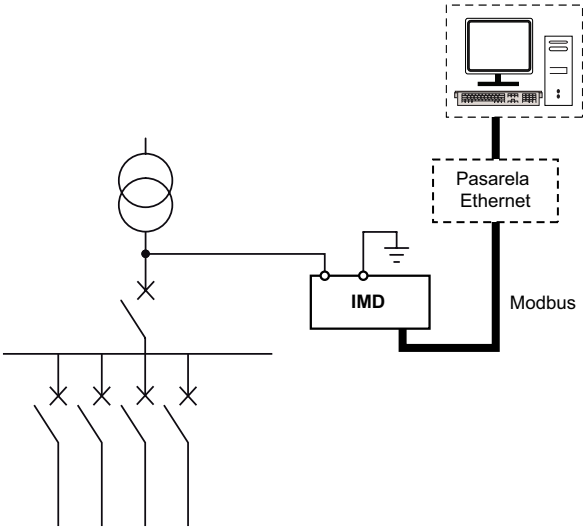
Ejemplo de aplicación : Conexión de la supervisión de aislamiento de un sistema de alimentación sin conexión a tierra con una red de comunicación

Puede utilizar un IMD para supervisar un sistema de alimentación sin conexión a tierra y proporcionar de forma remota funciones de visualización y configuración.

Un sistema de alimentación sin conexión a tierra es un sistema que implica el uso de un transformador cuyo neutro no está conectado a tierra.

Cuando el IMD está conectado al supervisor a través de una conexión Modbus, se pueden realizar las siguientes acciones:

- Pantalla: El estado del producto, el estado de la alarma de aislamiento (activo, inactivo, confirmado), el estado de la alarma de aislamiento preventiva, los detalles de los últimos 60 eventos con sus respectivas fechas, los valores de R, C y Zc para crear tablas o curvas con objeto de supervisar estos valores durante periodos variables
- Configure el producto de forma remota. Se puede acceder a todos los ajustes de forma remota, a excepción de los parámetros Modbus.



NOTA: El uso de una pasarela Ethernet le permite utilizar una red Ethernet existente.

Ejemplo de aplicación: La supervisión de aislamiento del sistema de alimentación sin conexión a tierra y la localización de fallos de aislamiento se envían a un supervisor

Puede utilizar un localizador de fallos de aislamiento IMD para supervisar un sistema de alimentación sin conexión a tierra y enviar la alarma a un supervisor.

Un sistema de alimentación sin conexión a tierra es un sistema que implica el uso de un transformador cuyo neutro no está conectado a tierra.

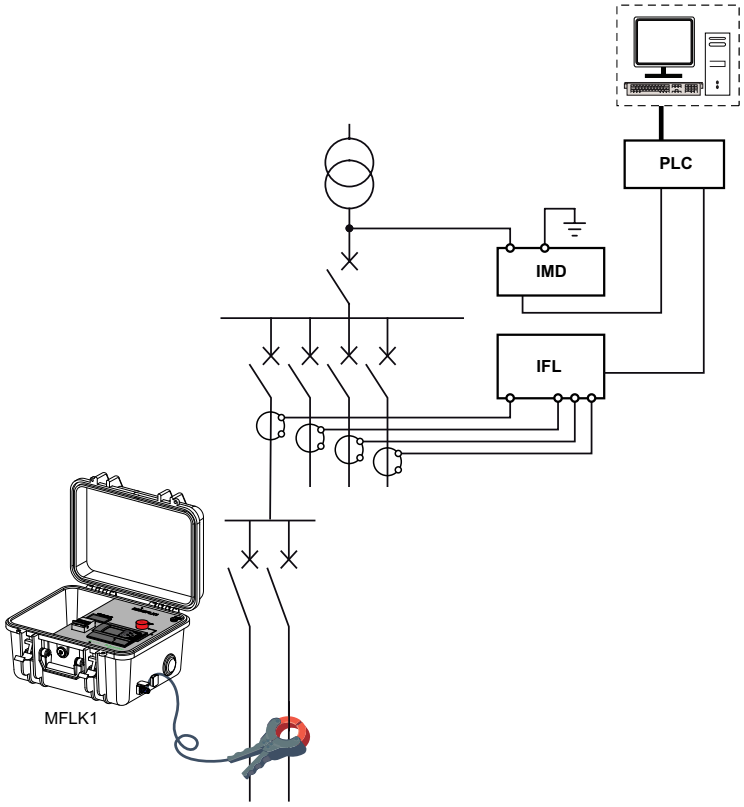
El aislamiento se supervisa por medio de un IMD cuya salidas de alarma de aislamiento y alarma de aislamiento preventiva se conectan a una entrada disponible en un dispositivo conectado en red (por ejemplo: PLC). Este dispositivo se conecta a un supervisor a través de una red de comunicación.

La ubicación del fallo de aislamiento se realiza con dispositivos IFL. El IFL(9), que se conecta a una entrada disponible de un dispositivo conectado en red.

El localizador de fallos de aislamiento portátil MFLK1 se utiliza para localizar con precisión la zona en la que se ha producido el fallo de aislamiento.

NOTA: En este escenario, solo están disponibles para el supervisor la alarma de aislamiento, la alarma de aislamiento preventiva y la información del canal que contiene el fallo.

(9) Los modelos aplicables son el IFL12, el IFL12C, el IFL12MC, el IFL12LMC y el IFL12MCT



Ejemplo de aplicación: La supervisión de aislamiento del sistema de alimentación sin conexión a tierra y la localización de fallos de aislamiento están conectadas a una red de comunicaciones.

Puede utilizar un IMD para supervisar un sistema de alimentación sin conexión a tierra y proporcionar de forma remota funciones de visualización y configuración.

Un sistema de alimentación sin conexión a tierra es un sistema que implica el uso de un transformador cuyo neutro no está conectado a tierra.

Cuando el IMD está conectado al supervisor a través de una conexión Modbus, se pueden realizar las siguientes acciones:

- Pantalla: El estado del producto, el estado de la alarma de aislamiento (activo, inactivo, confirmado), el estado de la alarma de aislamiento preventiva, los detalles de los últimos 30 eventos con sus respectivas fechas, los valores de R y C para crear tablas o curvas con objeto de supervisar estos valores durante periodos variables
- Configure el producto de forma remota. Se puede acceder a todos los ajustes de forma remota, a excepción de los parámetros Modbus.

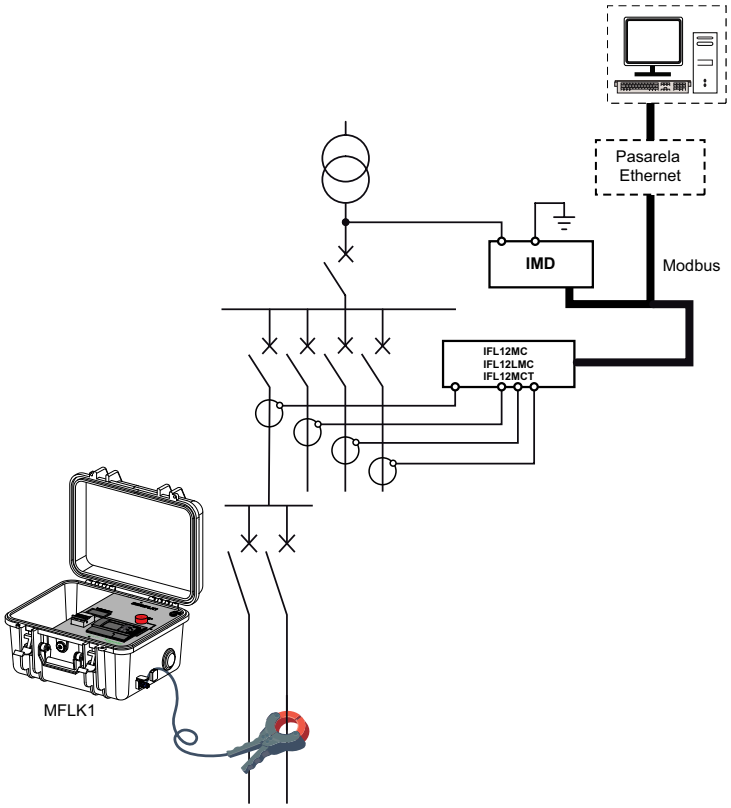
Utilizando el IFL(10) también permite al supervisor supervisar remotamente todos los generadores y determinar con precisión la localización de cualquier fallo de aislamiento.

El localizador de fallos de aislamiento portátil MFLK1 se utiliza para localizar con precisión la zona en la que se ha producido el fallo de aislamiento.

NOTA: El uso de una pasarela Ethernet le permite utilizar una red Ethernet existente.

(10) Los modelos aplicables son el IFL12C, el IFL12MC, el IFL12LMC y el IFL12MCT

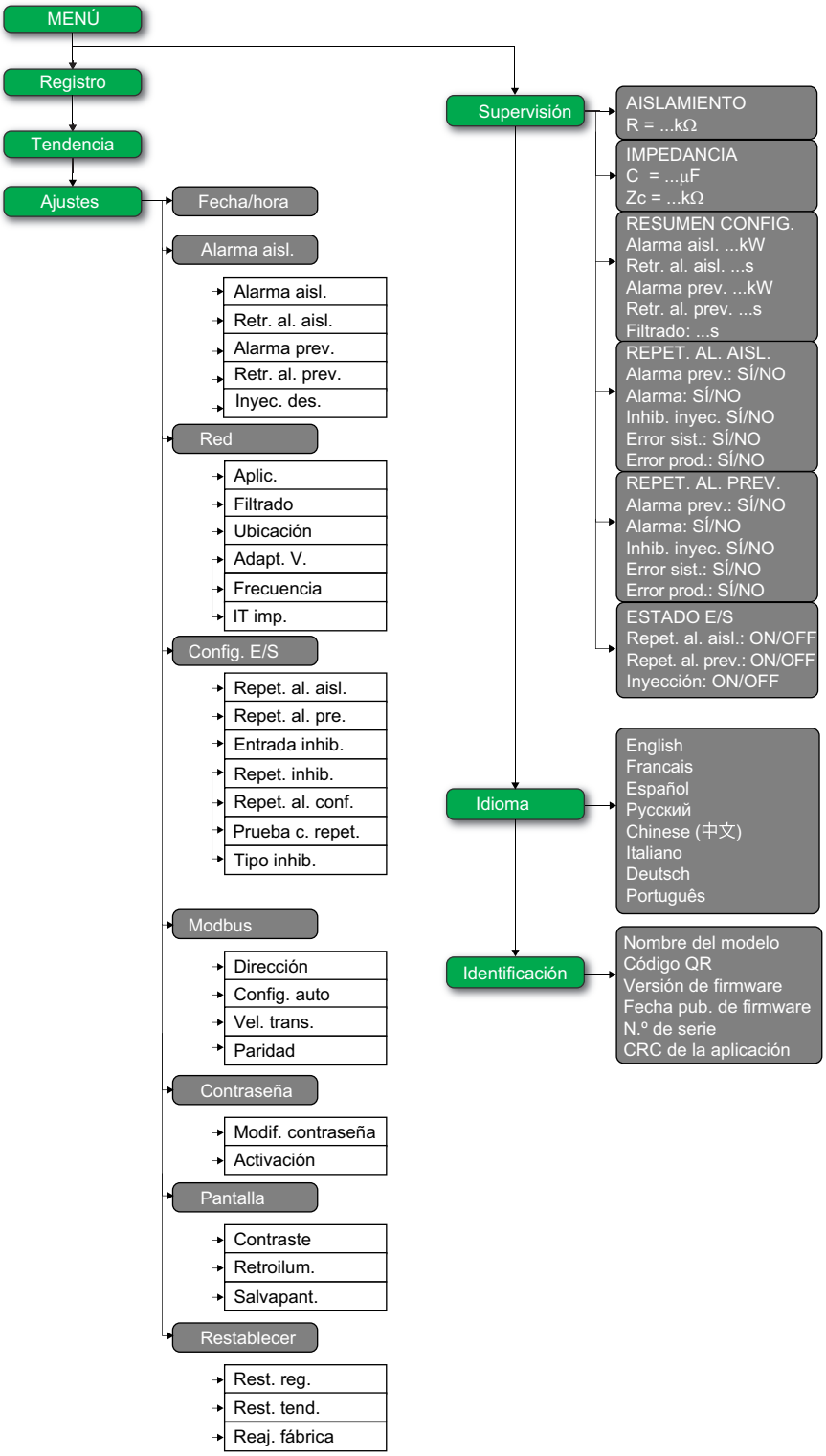
NOTA: Cuando se añaden una o más unidades IFL12MC, IFL12LMC o IFL12MCT para la supervisión de generadores aguas abajo, el valor de aislamiento mostrado en el IM400 disminuye debido a la impedancia interna del IFL. Este comportamiento es normal en el IM400



Interfaz hombre-máquina (HMI)

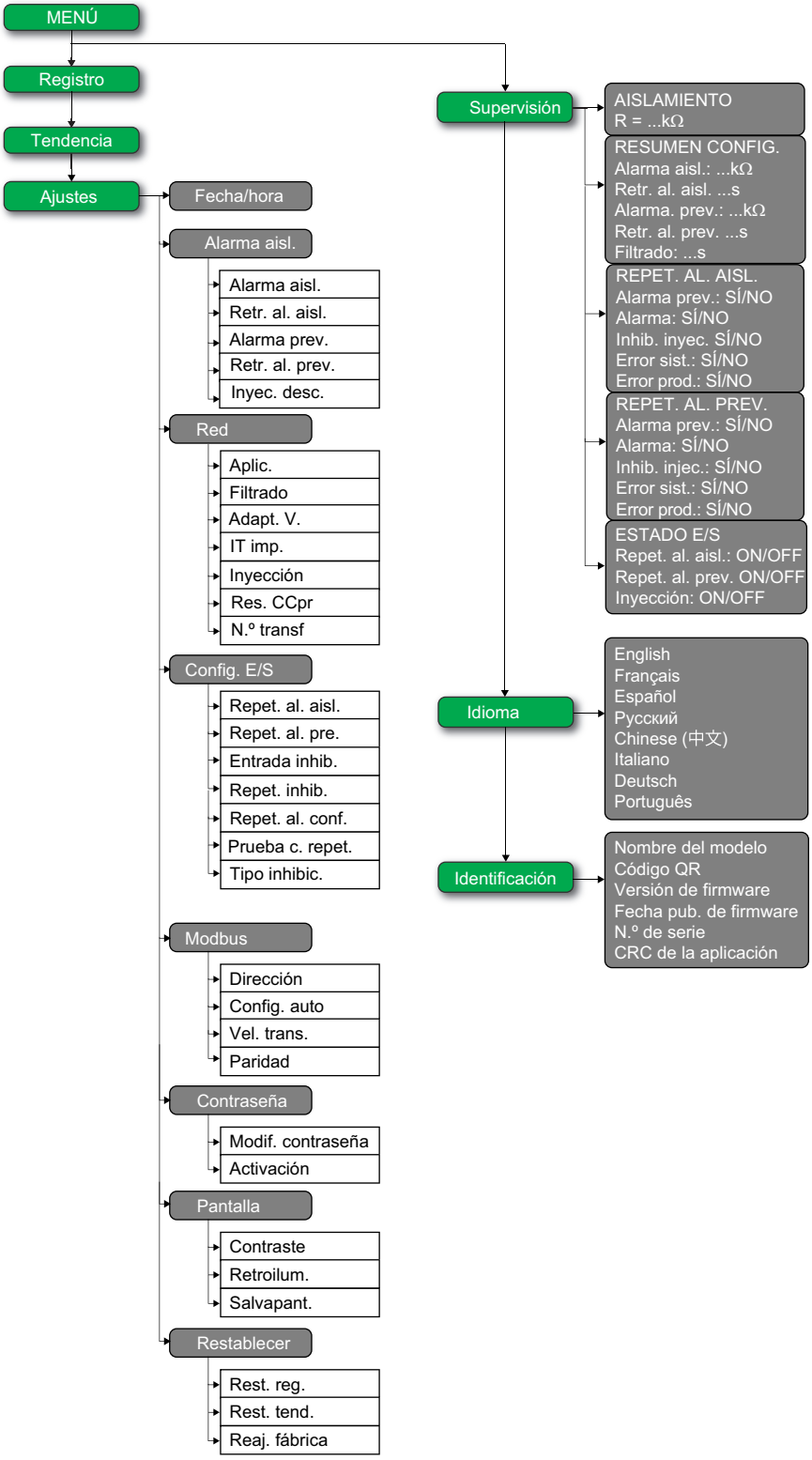
Menú del Vigilohm IM400, el IM400C y el IM400L

La pantalla del dispositivo le permite navegar por diferentes menús para establecer la configuración básica del mismo.



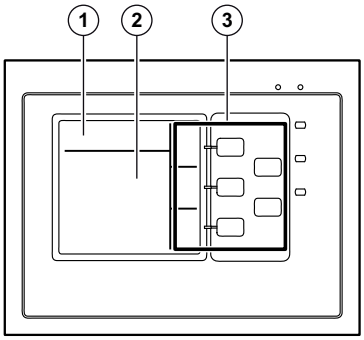
Menú del Vigilohm IM400THR y el IM400LTHR

La pantalla del dispositivo le permite navegar por diferentes menús para establecer la configuración básica del mismo.



Interfaz de pantalla

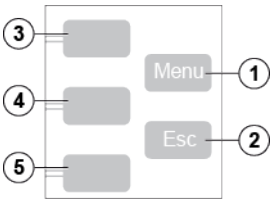
Utilice la pantalla del dispositivo para llevar a cabo diferentes tareas, como la configuración del dispositivo, la visualización de pantallas de estado, la confirmación de alarmas o la visualización de eventos.



1	La zona de identificación de pantalla contiene un icono de menú y el nombre del menú o el parámetro.
2	La zona de información muestra información específica de la pantalla (medición, alarma aislamiento, ajustes).
3	Botones de navegación

Botones e iconos de navegación

Utilice los botones de la pantalla para navegar por los menús y realizar acciones.



Leyenda	Botón	Icono	Descripción
1	**Menu**	–	Muestra el menú de nivel 1 (**Menu**).
2	**Esc**	–	Vuelve al nivel anterior.
3	Botón de menú contextual 3		Se desplaza hacia arriba por la pantalla o pasa al elemento previo en una lista.
			Accede al establecimiento de fecha y hora. Si el icono de reloj parpadea, indica que debe establecerse el parámetro de fecha/hora.
			Aumenta un valor numérico.
4	Botón de menú contextual 2		Se desplaza hacia abajo por la pantalla o pasa al elemento siguiente en una lista.
			Se desplaza un dígito a la izquierda dentro de un valor numérico. Si el dígito situado más a la izquierda ya está seleccionado, la pulsación de este botón le devuelve al dígito de la derecha.
5	Botón de menú contextual 1		Valida el elemento seleccionado. Confirma la alarma transitoria.
			Ejecuta la prueba autodiagnóstica manualmente.
			Lleva a un menú o submenú o edita un parámetro.
			Confirma la alarma de aislamiento.

Iconos de información

Los iconos de la zona de información de la pantalla LCD proporcionan información, como el menú que se encuentra seleccionado y el estado de la alarma de aislamiento.

Icono	Descripción
	Menú principal
	• Resistencia del sistema (en ausencia de un fallo de aislamiento) • Menú de parámetros de medición • Menú de supervisión • Impedancia del sistema • Resistencia del sistema como registro en la página Registro • Resumen de configuración
	Menú de registro de fallos
	Menú de tendencias
	Menú y submenú de establecimiento de parámetros
	Menú de selección del idioma de pantalla
	Identificación del producto
	• Indicación de una alarma de aislamiento • Indicación de una alarma de aislamiento preventiva • Indicación de una alarma transitoria • Indicación del estado de producto
	Al escanear el código QR del dispositivo, se le dirige al sitio web del producto.

Pantallas de estado

Introducción

La pantalla predeterminada muestra el valor de resistencia de aislamiento del sistema. Esta se sustituye automáticamente por una pantalla que indica una alarma de aislamiento. La retroiluminación de la pantalla parpadea para indicar una alarma de aislamiento.

Cada pantalla de medición de aislamiento muestra una barra de estado en la parte inferior que proporciona información adicional.



1	Valor de aislamiento
2	Barra de progreso del tiempo de actualización **NOTA:** La barra de progreso no se muestra si el parámetro **Filtering** está establecido en **4s** (11)/**2s** (12).
3	Gráfica de barras que indica el nivel de aislamiento en una escala logarítmica. El símbolo indica el valor umbral de la alarma de aislamiento.
4	Barra de estado que muestra información adicional relacionada con el estado de la alarma de aislamiento actual. Los diferentes tipos de barra de estado son los siguientes: • Retraso de alarma de aislamiento activo: se ha medido un fallo de aislamiento y el retraso de alarma de aislamiento está activo. Esta barra muestra una barra de progreso del retraso. • Fecha y hora de activación de la alarma de aislamiento • Fecha y hora de desactivación de la alarma de aislamiento • Confirmación de repetidor de alarma de aislamiento Las barras de estado también pueden indicar: • que se está realizando una prueba autodiagnóstica en segundo plano. • que hay una primera medición en marcha (durante un arranque o tras reactivar la función de inyección)
5	Botones contextuales para desplazarse por las pantallas de aislamiento o lanzar una prueba autodiagnóstica manual.

Medición de la resistencia de aislamiento (R)

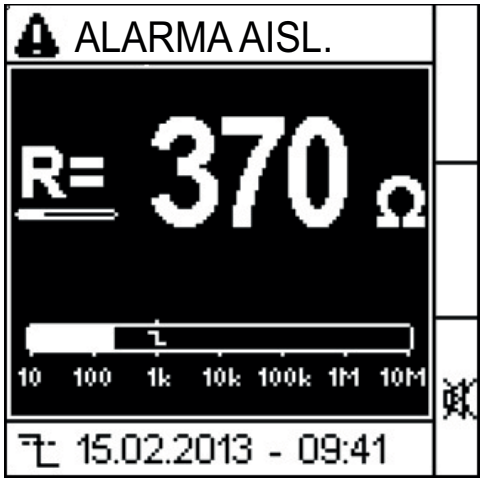
El dispositivo muestra de forma predeterminada la medición de la resistencia de aislamiento del sistema.



(11) Aplicable al IM400, IM400C y IM400L.
(12) Aplicable al IM400THR y IM400LTHR.

Alarma de aislamiento detectada: fallo de aislamiento

El dispositivo muestra la pantalla Fallo de aislamiento cuando el valor de aislamiento cae por debajo del umbral de alarma aislamiento.



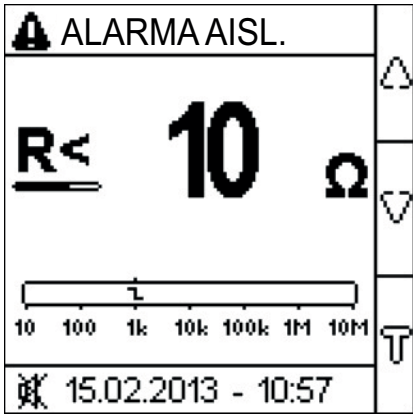
La pantalla parpadea siempre que se detecta una alarma de aislamiento.

Los escenarios posibles son dos:

- Confirmar la alarma de aislamiento pulsando el botón .
- Si no confirma la alarma de aislamiento y el aislamiento del sistema devuelve un valor superior al umbral de alarma de aislamiento, la pantalla muestra un fallo transitorio.

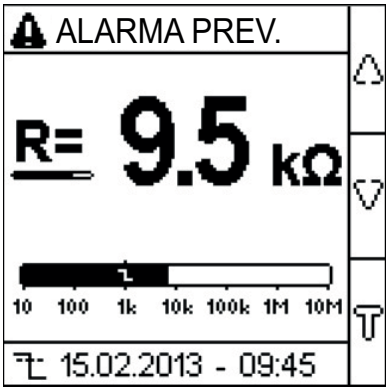
Alarma activa confirmada

Esta pantalla se muestra cuando ha confirmado la alarma de aislamiento. La barra de estado muestra la hora a la que se confirmó el fallo de aislamiento.



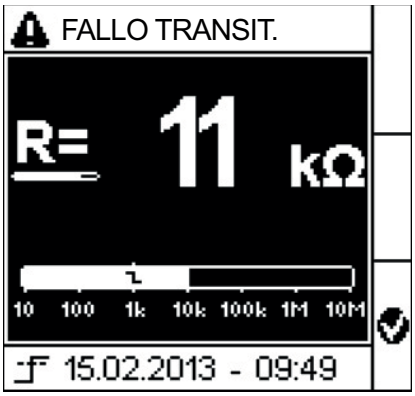
Alarma preventiva activada

Esta pantalla se muestra cuando se ha activado la alarma preventiva.



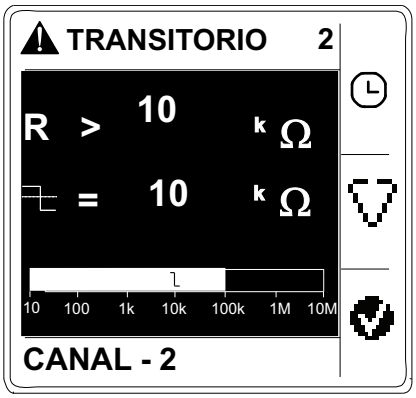
Fallo transitorio

Esta pantalla se muestra cuando se ha producido un fallo transitorio.



Confirme el fallo transitorio pulsando el botón .

Esta pantalla se muestra cuando se ha producido un fallo transitorio.



Confirme el fallo transitorio pulsando el botón .

Pantallas de estado especiales

Introducción

Las pantallas de estado especial se muestran en función de los eventos que se producen durante el ciclo de vida del producto. Aunque las pantallas dependen del tipo de evento, siempre activan el indicador LED de estado del producto en color rojo y el repetidor de alarma de aislamiento. Si el repetidor de alarma de aislamiento preventiva esta configurado en modo de espejo, también se activa y deja de replicar al repetidor de alarma de aislamiento.

Detección de capacitancia superior al límite

NOTA: Esta pantalla es aplicable al IM400, al IM400C y al IM400L.

La detección de capacitancia superior al límite se activa cuando la capacitancia del sistema supervisado pasa a ser demasiado alta. Para obtener detalles sobre la especificación del dispositivo, consulte la sección Especificaciones, página 112. En caso de detectarse una capacitancia superior al límite, el dispositivo no puede supervisar el sistema.

Circuito de alimentación o circuito de control



Circuito fotovoltaico (IM400-1700C)



Circuito fotovoltaico (IM400VA2)



Sobretensión

El estado de sobretensión se activa cuando la tensión del sistema supervisado pasa a ser demasiado alta. Para obtener detalles sobre la especificación del dispositivo, consulte la sección Especificaciones, página 112. En caso de

sobretensión, el dispositivo no puede supervisar el sistema y se desconecta automáticamente del sistema de alimentación. Desconecte la fuente de alimentación auxiliar del dispositivo y vuelva a conectarla.



Producto no operativo

El estado de producto no operativo se activa cuando el dispositivo no está operativo.



Detección de inyección desconectada

El estado de inyección desconectada se activa cuando se interrumpe el circuito de inyección del dispositivo. En caso de detectarse una inyección desconectada, el dispositivo deja de poder supervisar el sistema sin conexión a tierra.

Si el parámetro **Inyecc. desc.** del menú **Alarma aisl.** está configurado en **ENCENDIDO**, aparecerá la siguiente pantalla:



Si el parámetro **Inyecc. des.** se establece en **APAGADO**, el dispositivo muestra **R > 10 MΩ**.

Detección de apertura de los terminales HV1 y HV2

Aplicable al IM400THR y al IM400LTHR.

La detección de apertura de los terminales HV1 y HV2 se activa cuando los terminales HV1 y HV2 no están cortocircuitados y el parámetro **Adapt. V** del menú **Red** está establecido en **P1N** (consulte la sección Esquema eléctrico, página 27).



Cuando los terminales HV1 y HV2 no están cortocircuitados y el parámetro **Adapt. V** está establecido en **Ninguno**, el dispositivo muestra la resistencia del sistema sin conexión a tierra.

Modificación de parámetros mediante la pantalla

Para modificar los valores, deberá conocer en profundidad la estructura de menús de la interfaz y los principios de navegación generales.

Para obtener información adicional acerca de cómo se estructuran los menús, consulte la sección Menú del Vigilohm IM400, el IM400C y el IM400L, página 35 y Menú del Vigilohm IM400THR y el IM400LTHR, página 36

Para modificar el valor de un parámetro, siga uno de estos dos métodos:

- Seleccione un elemento (el valor más la unidad) en una lista.
- Modifique un valor numérico dígito por dígito.

El valor numérico puede modificarse en los siguientes parámetros:

- Fecha
- Hora
- Contraseña
- Dirección Modbus

Selección de un valor en una lista

Para seleccionar un valor en una lista, utilice los botones de menú arriba y abajo para desplazarse por los valores de parámetro hasta llegar al valor deseado y, seguidamente, pulse para confirmar el nuevo valor de parámetro.

Modificación de un valor numérico

El valor numérico de un parámetro se compone de dígitos, siendo el que se encuentra más a la derecha el que se selecciona de forma predeterminada. Para modificar un valor numérico, utilice los botones de menú siguientes:

-  para modificar el dígito seleccionado.
-  para seleccionar el dígito situado a la izquierda del que se encuentra seleccionado actualmente o volver al dígito de la derecha.
-  para confirmar el nuevo valor de parámetro.

Guardado de un parámetro

Tras haber confirmado el parámetro modificado, se realizará una de las dos siguientes acciones:

- Si el parámetro se ha guardado correctamente, la pantalla muestra **Guardado** y, seguidamente, vuelve a la pantalla anterior.
- Si el parámetro no se ha guardado correctamente, la pantalla muestra **Error** y la pantalla de edición permanece activa. Se considera que un valor se encuentra fuera de rango cuando se ha clasificado como prohibido o cuando existen varios parámetros interdependientes.

Cancelación de una introducción

Para cancelar la introducción de parámetro actual, pulse el botón **Esc**. Se visualiza la pantalla anterior.

Función

Configuración general

Fecha/Hora

La fecha/hora debe establecerse:

- Durante el primer encendido.
- Siempre que se interrumpa la fuente de alimentación.
- Al pasar del horario de verano al de invierno y viceversa.

Si se interrumpe la fuente de alimentación auxiliar, el dispositivo conserva el ajuste de fecha y hora inmediatamente anterior a la interrupción. El dispositivo utiliza el parámetro de fecha y hora para fechar los fallos de aislamiento del sistema registrados. La fecha se muestra en el siguiente formato: dd/mm/aaaa. La hora se muestra utilizando el siguiente formato de 24 horas: hh/mm.

Cuando el dispositivo está encendido, el icono de reloj parpadea en las pantallas de supervisión del sistema para indicar que el reloj debe ajustarse. Para establecer la fecha y la hora, consulte la sección Modificación de parámetros mediante la pantalla, página 44.

Contraseña

Puede establecer una contraseña para que solo el personal autorizado pueda acceder a la configuración de los parámetros del dispositivo.

Cuando se establece una contraseña, es posible visualizar la información mostrada en el dispositivo, pero no editar los valores del parámetro. La contraseña de protección no está activada de forma predeterminada. La contraseña predeterminada es **0000**. Puede establecer una contraseña de 4 dígitos desde **0000** hasta **9999**.

Para activar la contraseña, vaya a **Menú > Ajustes > Contraseña > Activación** y seleccione **ENCENDIDO**.

Para modificar la contraseña, vaya a **Menú > Ajustes > Contraseña > Modif. contraseña** y edite la nueva contraseña. Para modificar el valor del parámetro, consulte la sección Modificación de parámetros mediante la pantalla, página 44.

Idioma

La pantalla de la HMI del dispositivo admite ocho idiomas.

Los idiomas admitidos por la HMI del dispositivo son los siguientes:

- Inglés (predeterminado)
- Francés
- Español
- Ruso
- Chino
- Italiano
- Alemán
- Portugués

Para establecer el idioma, vaya a **Menú > Idioma**. Para modificar el valor del parámetro, consulte la sección Modificación de parámetros mediante la pantalla, página 44.

Identificación

Puede visualizar la información acerca del dispositivo en la pantalla **Identificación**.

La pantalla **Identificación** muestra la siguiente información:

- Nombre del modelo
- Versión firmware
- Fecha de publicación de la versión de firmware
- Aplicación CRC
- Número de serie
- Código QR

  NOTA: Escanee el código QR para visualizar el sitio web del dispositivo:

  - IM400
  - IM400C
  - IM400L
  - IM400THR
  - IM400LTHR

Para visualizar la pantalla **Identificación**, vaya a **Menú > Identificación**.

Pantalla

Puede configurar el contraste y la retroiluminación de la pantalla y activar el protector de pantalla.

Puede acceder a los parámetros de pantalla de los dispositivos seleccionando **Menú > Ajustes > Visualiz.**.

Los parámetros de visualización y sus valores permitidos y predeterminados son los siguientes:

Parámetro	Valor predeterminado	Valores permitidos
Contraste	**50 %**	**10 %** a **100 %**
Retroilum.	**100 %**	**10 %** a **100 %**
Salvapant.	**APAGADO**	• **ENCENDIDO** Si selecciona este valor, la pantalla se APAGA tras 5 minutos de inactividad. Si se pulsa cualquier botón o si se produce un fallo, la pantalla se ENCIENDE. • **APAGADO**

Para modificar el valor del parámetro, consulte la sección Modificación de parámetros mediante la pantalla, página 44.

Configuración de red

Puede configurar los parámetros de red eléctrica para que se ajusten a las aplicaciones eléctricas que pretende supervisar.

Puede acceder a los parámetros de red de los dispositivos seleccionando **Menú > Ajustes > Red**.

Los parámetros de red del IM400, el IM400C y el IM400L son:

- **Aplic.**
- **Filtrado**

- **ubicac.**
- **Adapt. V**
- **Frecuencia**
- **IT imp.**

Los parámetros de red del IM400THR y el IM400LTHR son:

- **Aplic.**
- **Filtrado**
- **Adapt. V**
- **IT imp.**
- **Inyección**
- **Res. CCpr**
- **N.º transf**

Para modificar el valor del parámetro, consulte la sección Modificación de parámetros mediante la pantalla, página 44.

Aplicación (Aplic.)

El dispositivo ha sido diseñado y probado para cumplir los requisitos de diferentes aplicaciones susceptibles de supervisarse.

- Circuitos de alimentación: aplicaciones industriales o marinas que contienen centros de consumo eléctrico y circuitos electrónicos, como variadores de velocidad, inversores o rectificadores.
- Circuitos de control: circuitos de control auxiliares utilizados para controlar sistemas de alimentación. Dichos circuitos contienen centros de consumo eléctrico sensibles, como PLC, E/S o sensores.
- Sistema adaptable: Específico de sistemas marinos, ferroviarios y fotovoltaicos de gran tamaño. Esta aplicación se caracteriza por tener una tensión nominal de CC elevada (de hasta 1500 V) y una capacitancia de fuga del sistema elevada (de hasta 5500 µF con el adaptador de tensión IM400VA2, y de hasta 2000 µF con el adaptador de tensión HV1700).
- Sistema de media tensión: Aplicaciones de hasta 33 kV con el transformador de tensión compatible Schneider Electric.

Para optimizar el rendimiento de medición del dispositivo, puede establecer sus parámetros de forma que se ajusten al tipo aplicación en la que es esté instalado el dispositivo:

Valor de parámetro	Modelos aplicables	Aplicación
Circ. Pot. (predeterminado)	• IM400 • IM400L • IM400C	Circuitos de alimentación
Circ. Cont.	• IM400 • IM400L • IM400C	Circuitos de control
Adaptable (13)	IM400C	Ambiente hostil
THR (14)	• IM400THR • IM400LTHR	Sistema de media tensión

NOTA: En el IM400THR y el IM400LTHR, el valor de **Aplic.** está fijado en **THR**.

Los siguientes parámetros de medición accesibles desde el menú **Red** se preestablecen automáticamente en función del valor de **Aplic.**:

(13) Aplicable al IM400C
(14) Aplicable al IM400THR y al IM400LTHR

- **Filtrado**
- **Buscando**
- **Adapt. V.**
- **Frecuencia**
- **Inyección** (15)

En condiciones normales, no es necesario configurar estos parámetros. La siguiente lista indica los valores preestablecidos de los parámetros de medición en función del valor de **Aplic.**:

Valores preestablecidos	Valor de Aplic.			
	Circ. Pot.	Circ. Cont.	Adaptable	THR
Filtrado	40s	40s	40s	20s
Buscando	APAGADO	APAGADO	OFF	-
Adapt. V.	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
Frecuencia	50 Hz	CC	CC	-
Inyección (16)	-	-	-	60V

Filtrado

Puede establecer el parámetro de filtrado en función de la aplicación supervisada.

Este parámetro se utiliza para ajustar los valores de medidas de aislamiento que siempre dependen de los equipos que se emplean en la aplicación. Los criterios son:

- Número de cargas
- Tipo de cargas
- Tamaño del sistema (afecta a la capacitancia)
- Conmutación de cargas

El dispositivo está diseñado para proporcionar mediciones de resistencia y capacitancia de aislamientos precisas en sistemas altamente perturbados con dispositivos electrónicos.Dicha característica mejora la estabilidad de medición al evitar fluctuaciones en la pantalla y alarmas de aislamiento transitorias y alarmas de aislamiento preventivas no deseadas.. El tiempo de respuesta asociado con esta función de filtrado no afecta el sistema de alimentación sin conexión a tierra. Hay disponibles tres valores para este parámetro:

La siguiente tabla es aplicable al IM400, al IM400C y al IM400L

(15) Aplicable al IM400THR y al IM400LTHR
(16) Aplicable al IM400THR y al IM400LTHR

Valor	Tiempo de respuesta necesario para detectar un fallo de aislamiento (C = 1 µF)	Consumo recomendado	Tiempo de actualización de medición
4s(17)	4 segundos	Se utiliza en el modo de mantenimiento. Diagnostica variaciones rápidas en la resistencia de aislamiento y la capacitancia de fuga. Se utiliza en los siguientes casos: • Detección de fallos de aislamiento transitorios breves. • Para localizar manualmente fallos de aislamiento abriendo interruptores.	0,8 s
40 s (predeterminado)	40 segundos	Se utiliza en el modo de funcionamiento. Para supervisar los aislamientos de instalaciones típicas.	8 s
400s	400 segundos	Se utiliza en el modo de funcionamiento. Para supervisar aislamientos de instalaciones con altas perturbaciones y/o instalaciones con una capacitancia de fuga elevada.	80 s

NOTA:

Cuando utilice el adaptador de tensión **IM400-1700C** en aplicaciones fotovoltaicas, el parámetro **Filtrado** puede establecerse en **40 s** o **años 400 s**.

Cuando utilice el adaptador de tensión **IM400VA2** en aplicaciones fotovoltaicas, el parámetro **Filtrado** solo puede establecerse en **400 s**.

La siguiente tabla es aplicable al IM400THR y al IM400LTHR:

(17) No disponible en modo adaptable

Valor	Tiempo de respuesta necesario para detectar un fallo de aislamiento (C = 1 µF)	Consumo recomendado	Tiempo de actualización de medición
2s	2 segundos	Se utiliza en el modo de mantenimiento. Diagnostica variaciones rápidas en la resistencia de aislamiento y la capacitancia de fuga. Se utiliza en los siguientes casos: • Detección de fallos de aislamiento transitorios breves. • Para localizar manualmente fallos de aislamiento abriendo interruptores.	0,4 s
20s (predeter-minado)	20 segundos	Se utiliza en el modo de funcionamiento. Para supervisar los aislamientos de instalaciones típicas.	4 s
200s	200 segundos	Se utiliza en el modo de funcionamiento. Para supervisar aislamientos de instalaciones con altas perturbaciones y/o instalaciones con una capacitancia de fuga elevada.	40 s

Buscando

Aplicable al IM400, IM400C(18) y al IM400L.

Puede utilizar el dispositivo con un localizador de fallos de aislamiento automático o un localizador de fallos manual para localizar fallos de aislamiento.

Puede utilizar los siguientes localizadores de fallos automáticos:

- IFL12: Localizador de fallos de aislamiento de 12 canales con un indicador LED por canal y un repetidor de salida (referencia comercial: IMDIFL12)
- IFL12C: Localizador de fallos de aislamiento de 12 canales con pantalla LCD (indicación para 12 canales) y un repetidor de salida (referencia comercial: IMDIFL12C)
- IFL12MC: Localizador de fallos de aislamiento de 12 canales con pantalla LCD (indicación para 12 canales con pantalla R, C y Zc) y un repetidor de salida (referencia comercial: IMDIFL12MC)
- IFL12LMC: Localizador de fallos de aislamiento de 12 canales con pantalla LCD (indicación para 12 canales con pantalla R, C y Zc), fuente de alimentación auxiliar de baja tensión y un repetidor de salida (referencia comercial: IMDIFL12MC)
- IFL12MCT: Localizador de fallos de aislamiento de 12 canales con pantalla LCD (indicación para 12 canales con pantalla R, C y Zc) y un repetidor de salida con revestimiento de conformación (referencia comercial: IMDIFL12MCT)

  NOTA: Se recomienda encarecidamente utilizar los siguientes dispositivos:

  - IFL12
  - IFL12C
  - IFL12MC
  - IFL12LMC
  - IFL12MCT

(18) Cuando utilice el IM400C en modo adaptable con localización de fallos, utilice el IFL12MC o el IFL12MCT.

Puede utilizar los localizadores de fallos de aislamiento manuales MFLK1.

Hay disponibles dos valores para este parámetro:

Valor	Uso recomendado
APAGADO	El dispositivo no inyecta una corriente de localización de fallos.
IFL	El dispositivo inyecta una corriente de localización de fallos cuando se detecta una alarma de aislamiento y es compatible con los dispositivos IFL12, IFL12MC, IFL12LMC y IFL12MCT.

NOTA: La localización de fallos de aislamiento no es compatible con los adaptadores de tierra/tensión IM400-1700C, IM4000VA2 y P1N.

Adaptador de tensión (Adapt. V)

Puede utilizar el adaptador de tensión para supervisar sistemas de alimentación sin conexión a tierra con una tensión nominal superior a 480 VCA/VCC. Los adaptadores de tensión IM400-1700C o IM4000VA2 también pueden utilizarse en sistemas de alimentación sin conexión a tierra de menos de 480 V CA/CC para incrementar la impedancia interna del dispositivo. El IM400THR y el IM400LTHR pueden utilizarse con el adaptador de conexión a tierra P1N y el transformador de tensión compatible para supervisar sistemas de alimentación con una tensión nominal de hasta 33 kV.

Los siguientes tres valores son aplicables al IM400 y al IM400L

Valor	Uso recomendado
Ninguno (predeterminado)	Utilizar cuando la tensión nominal del sistema de alimentación sin conexión a tierra supervisado es ≤ 480 VCA/VCC.
PHT1000	Utilizar cuando la tensión nominal del sistema de alimentación sin conexión a tierra supervisado es > 480 VCA/CC y ≤ 1500 VCA/VCC. **NOTA:** La localización de un fallo de aislamiento puede realizarse utilizando el dispositivo junto con el PHT1000.
HV1700	Utilizar cuando la tensión nominal del sistema de alimentación sin conexión a tierra supervisado es > 480 VCA/CC y ≤ 1500 VCA/VCC. **NOTA:** La localización de un fallo de aislamiento no puede realizarse utilizando el dispositivo junto con el IM400–1700C. Este valor no puede establecerse cuando el parámetro **Buscando** está establecido en **ENCENDIDO**.

Los siguientes ejemplos son aplicables al IM400C:

Valor	Uso recomendado
Ninguno (predeterminado)	Utilizar cuando la tensión nominal del sistema de alimentación sin conexión a tierra supervisado es ≤ 480 VCA/VCC.
PHT1000	Utilizar cuando la tensión nominal del sistema de alimentación sin conexión a tierra supervisado es > 480 VCA/CC y ≤ 1500 VCA/VCC. **NOTA:** La localización de un fallo de aislamiento puede realizarse utilizando el dispositivo junto con el PHT1000.
HV1700C	Utilizar cuando la tensión nominal del sistema de alimentación sin conexión a tierra supervisado es > 480 VCA/CC y ≤ 1500 VCA/VCC. **NOTA:** La localización de un fallo de aislamiento no puede realizarse utilizando el dispositivo junto con el IM400–1700C. Este valor no puede establecerse cuando el parámetro **ubicac.** está establecido en **ENCENDIDO**.
VA2	Utilizar cuando la tensión nominal del sistema de alimentación sin conexión a tierra supervisado es > 480 VCA/CC y ≤ 1500 VCA/VCC. **NOTA:** La localización de un fallo de aislamiento no puede realizarse utilizando el dispositivo junto con el IM400VA2. Este valor no puede establecerse cuando el parámetro **ubicac.** está establecido en **ENCENDIDO**.

Los siguientes dos valores son aplicables al IM400THR y al IM400LTHR:

Valor	Uso recomendado
Ninguno (predeterminado)	Utilizar cuando la tensión nominal del sistema de alimentación sin conexión a tierra supervisado es ≤ 480 VCA/VCC.
P1N	Utilizar cuando la tensión nominal del sistema de alimentación sin conexión a tierra supervisado es de hasta 33 kV. **NOTA:** La localización de un fallo de aislamiento no puede realizarse utilizando el dispositivo junto con el P1N.

Consulte la sección Accesorios, página 20 para obtener más información sobre adaptadores de tensión.

Frecuencia

Aplicable al IM400, al IM400C y al IM400L.

Puede establecer la frecuencia nominal de la aplicación supervisada.

Hay disponibles cuatro valores para este parámetro:

- **50 Hz** (predeterminado).
- **60 Hz**
- **400 Hz**
- **CC**

Inyección

Aplicable al IM400THR y al IM400LTHR.

Puede establecer el nivel de tensión de medición e intensidad de medición que se inyectan entre el sistema de potencia supervisada y la tierra.

Hay disponibles cuatro ajustes para este parámetro:

Valor	Valor de intensidad de medición
20V (predeterminado)	< 0,469 mA CC
40V	< 0,94 mA CC
60V	< 1,56 mA CC
80V	< 2,48 mA CC

Tierra de alta resistencia (HRG)

El dispositivo puede utilizarse para supervisar sistemas de alimentación con una resistencia de conexión a tierra insertada entre el neutro y la tierra.

El dispositivo compensa la resistencia de aislamiento medida con el valor de la resistencia de conexión a tierra del neutro. El dispositivo compensa el valor de la resistencia de conexión a tierra del neutro para comunicar la resistencia real del aislamiento. Además, la resistencia real del aislamiento (calculada tras compensar la resistencia de conexión a tierra del neutro) se compara con el umbral de alarma de aislamiento y el umbral de alarma preventiva para activar los repetidores de alarma de aislamiento y alarma de aislamiento preventiva.

La compensación solo es aplicable si el neutro se conecta a tierra a través de una resistencia. Esta característica no es compatible con circuitos de conexión a tierra RLC (no lineales).

Hay disponibles dos ajustes para este parámetro:

Valor	Descripción
APAGADO (predeterminado)	El dispositivo no compensa la resistencia de aislamiento indicada con el valor de la resistencia de conexión a tierra del neutro.
0,1...500 kΩ	El dispositivo compensa la resistencia de aislamiento medida con el valor de la resistencia de conexión a tierra del neutro.

Resistencia de CC primaria (Res. CCpr)

Este parámetro es aplicable al IM400THR y al IM400LTHR cuando el valor del parámetro **Adapt. v** se establece en **P1N**.

Este es el valor de resistencia del devanado primario del transformador de tensión compatible de Schneider Electric.

Puede seleccionar cualquier valor de **0** a **50** kΩ.

Si ha conectado más de un transformador, seleccione el valor de resistencia de un único transformador. El dispositivo calcula automáticamente la resistencia total dependiendo del valor del parámetro número de transformadores.

Número de transformador (N.º transf)

Este parámetro es aplicable al IM400THR y al IM400LTHR cuando el valor del parámetro **Adapt. v** se establece en **P1N**.

Este el valor del número del transformador conectado.

Hay tres ajustes disponibles para el parámetro **N.º transf**:

- **0**
- **1**
- **3**

Ejemplo de configuración de la resistencia de CC primaria y el número de transformador

Si	Entonces
Tiene tres transformadores conectados y la resistencia de CC primaria de cada transformador es de 15 kΩ.	Seleccione el valor **15 kΩ** para el parámetro **Res. CCpr**. Establezca el valor **3** para el parámetro **N.º transf**.
Tiene un transformador conectado y la resistencia de CC primaria del transformador es de 15 kΩ.	Seleccione el valor **15 kΩ** para el parámetro **Res. CCpr**. Establezca el valor **1** para el parámetro **N.º transf**.

Configuración de alarmas

Puede configurar el umbral y el retraso de la alarma de aislamiento, el umbral y el retraso de la alarma de aislamiento preventivo y la detección de inyección se ajusten a las aplicaciones eléctricas que pretende supervisar.

Puede acceder a los parámetros de alarma de los dispositivos seleccionando **Menú > Ajustes > Alarma aisl.**.

Los parámetros de alarma son:

- **Alarma aisl.**
- **Retr. al. aisl.**
- **Al. prev.**
- **Retr. al. prev.**
- **Inyecc. desc.**

Para modificar el valor del parámetro, consulte la sección Modificación de parámetros mediante la pantalla, página 44.

Umbrales de alarma de aislamiento (Ins. Alarm) y alarma de aislamiento preventiva (Prev. Alarm)

Puede establecer los valores umbral de alarma de aislamiento y alarma de aislamiento preventiva tomando como referencia el nivel de aislamiento de la aplicación que vaya a supervisar.

Parámetro	Valores permitidos	Valor predeterminado
Ins. Alarm (Umbral de alarma de aislamiento)	**0.04...500 kΩ**	**1 kΩ**
Prev. Alarm. (Umbral de alarma de aislamiento preventiva)	• **1 kΩ...1 MΩ** • **OFF**	**OFF**

Cuando se enciende el dispositivo, este recupera los últimos valores umbral de alarma de aislamiento preventiva y alarma de aislamiento registrados.

NOTA: El valor de alarma de aislamiento preventiva debe ser siempre superior al umbral de alarma de aislamiento.

Una alarma se desactiva cuando el nivel de aislamiento sube un 20 % por encima del umbral.

Umbral de alarma de aislamiento e histéresis del umbral de alarma de aislamiento preventiva

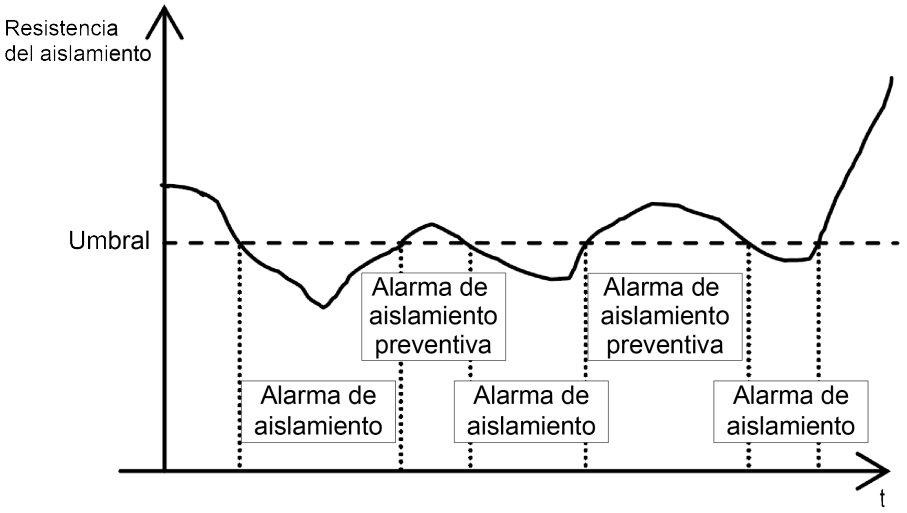
Se aplica una histéresis para limitar el error en la alarma de aislamiento debido a fluctuaciones en la medición al aproximarse al valor umbral.

En este caso, se aplica un principio de histéresis:

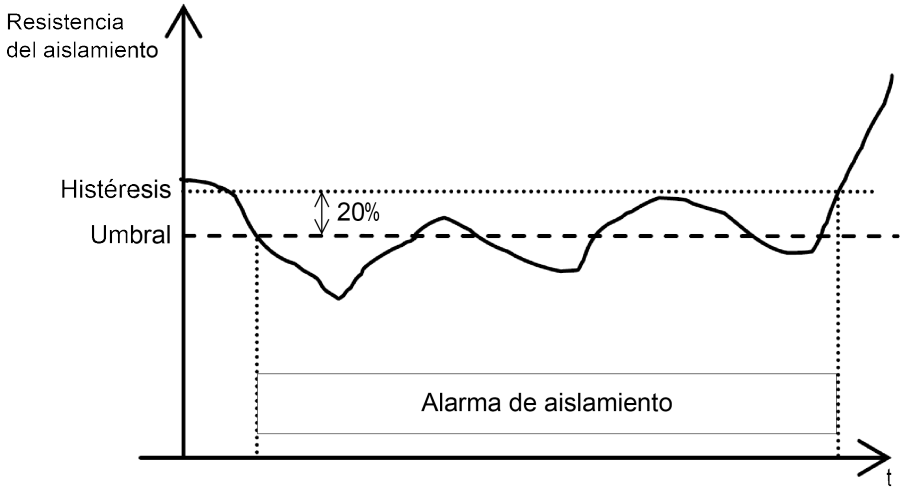
- Cuando el valor de aislamiento medido se reduce o cae por debajo del umbral establecido, la alarma de aislamiento o la alarma de aislamiento preventiva se activan o se pone en marcha la cuenta atrás si se ha establecido un retraso de alarma de aislamiento.
- Cuando el valor de aislamiento medido aumenta y supera el umbral establecido en 1,2 veces (es decir, el umbral establecido en un +20 %), se desactivan la alarma de aislamiento o la alarma de aislamiento preventiva.

Dichos comportamientos se muestran en los siguientes diagramas:

- Sin histéresis:



Con histéresis:



Retraso de alarma de aislamiento (Ins. Al. Delay) y retraso de alarma de aislamiento preventiva (Prev. Al. Del.)

En determinadas aplicaciones, es posible que quiera retrasar la activación de la alarma mientras arrancan determinados equipos para evitar que puedan activarse alarmas erróneas. Puede establecer el retraso de umbral para filtrar dichas alarmas erróneas.

El retraso de umbral es un filtro temporal. Dicho retraso puede utilizarse en sistemas eléctricos ubicados en entornos agresivos para evitar falsas alarmas de aislamiento preventivas. El dispositivo no indica aquellos fallos de aislamiento que no se mantienen durante un tiempo superior al del retraso configurado.

Parámetro	Valores permitidos	Valor predeterminado
Ins. Al. Delay (retraso de alarma de aislamiento)	**0 s-120 mn**	**0 s**
Prev. Al. Del. (Retraso de alarma de aislamiento preventiva)	**0 s-120 mn**	**0 s**

NOTA: La configuración del retraso de alarma de aislamiento preventiva no se muestra cuando el valor umbral de alarma de aislamiento preventivo está establecido en **OFF**.

Inyección desconectada (Inyecc. desc.)

Puede detectar en el sistema una resistencia de aislamiento alta con el objetivo de detectar desconexiones.

Para ello, el dispositivo detecta en el sistema una resistencia de aislamiento alta que puede detectar las siguientes desconexiones:

- Cable de inyección
- Cable de conexión a tierra
- Entre el dispositivo y el adaptador de tensión IM400-1700C
- Entre el dispositivo y el adaptador de tensión PHT1000
- Entre el dispositivo y el adaptador de tensión IM400VA2

Los valores permitidos para este parámetro son **ENCENDIDO** y **APAGADO**. El valor predeterminado es **APAGADO**.

NOTA:

En redes pequeñas sin cargas ni transformador en las que el nivel de aislamiento es alto, o durante la puesta marcha sin cargas ni transformador, se recomienda establecer el parámetros en **APAGADO**.

La detección de desconexiones entre el dispositivo y los adaptadores de tensión IM400-1700C, PHT1000 o IM400VA2 siempre se encuentra activa y no depende del valor del parámetro.

Si la inyección se desconecta, el dispositivo muestra **INYECCIÓN DESCONECTADA** y el indicador LED de estado del producto se ilumina. Consulte la sección Pantallas de estado especiales, página 41 para obtener información sobre la pantalla del dispositivo.

Configuración de E/S

Puede configurar los parámetros de repetidor para que se adapten al tipo de información de la salida de repetidor y configurar la inyección.

Puede acceder a los parámetros de E/S del dispositivo seleccionando **Menú > Ajustes > Config. E/S**.

Los parámetros de E/S son:

- **Repet. al. aisl**
- **Repet. al. pre**
- **Entrada inhib.**
- **Repet. inhib.**
- **Repet. al. conf.**
- **Prueba c. repet.**
- **Tipo inhibici.**

Para modificar el valor del parámetro, consulte la sección Modificación de parámetros mediante la pantalla, página 44.

Repetidor de alarma de aislamiento (Repet. al. aisl.

Puede establecer el modo de repetidor de alarma de aislamiento en función del estado de aislamiento.

Los valores permitidos para sus parámetros son **PrFall** y **Est.**. El valor predeterminado es **PrFall**.

NOTA: La activación y desactivación del repetidor de alarma de aislamiento preventiva y la activación y desactivación del repetidor de alarma de aislamiento están basadas en los siguientes estados predeterminados, establecidos en función del modo configurado. El dispositivo permite asignar diferentes estados a cualquiera de los repetidores (repetidor de alarma de aislamiento preventiva y repetidor de alarma de aislamiento). Consulte Asignación de repetidores, página 63.

Cuando el repetidor de alarma de aislamiento se configura en modo de protección contra fallos (**PrFall**):

- El repetidor de alarma de aislamiento se activa –es decir, se energiza– en los siguientes casos:
  - No se ha detectado ningún fallo de aislamiento.
  - Se ha detectado un fallo transitorio.
  - Se ha detectado y confirmado un fallo de aislamiento (si **Menú > Ajustes > Config. E/S > Repet. al. conf.** se establece en **ENCENDIDO**). (Consulte la sección Confirmación de repetidor de alarma de aislamiento (**Repet. al. conf.**), página 72)
- El repetidor de alarma de aislamiento se desactiva –es decir, se desenergiza– en los siguientes casos:
  - Primera medición
  - Se ha detectado un fallo de aislamiento.
  - Se ha detectado y confirmado un fallo de aislamiento (si **Menú > Ajustes > Config. E/S > Repet. al. conf.** se establece en **APAGADO**). (Consulte la sección Confirmación de repetidor de alarma de aislamiento (**Repet. al. conf.**), página 72)
  - Cuando activa una prueba autodiagnóstica con repetidores, el repetidor alterna entre activo/inactivo durante 3 segundos.(Consulte la sección Prueba con repetidores (**Test w. Relays**), página 73)
  - La inyección se inhibe (si **Menú > Ajustes > Config. E/S > Repet. inhib.** está establecido en **ENCENDIDO**). (Consulte la sección Confirmar inhibición (**Repet. inhib.**), página 71)
  - Se ha perdido la fuente de alimentación auxiliar.
  - Error del producto

    NOTA: El estado de fallo de la prueba autodiagnóstica se identifica como un error del producto.
  - Error del sistema

    NOTA:

    Los siguientes estados se identifican como un error del sistema:
    - Inyección desconectada
    - Sobretensión
    - Sobrecapacitancia

Cuando el repetidor de alarma de aislamiento se configura en modo estándar (**Est.**):

- El repetidor de alarma de aislamiento se activa –es decir, se energiza– en los siguientes casos:
  - Se ha detectado un fallo de aislamiento.
  - Se ha detectado y confirmado un fallo de aislamiento (si **Menú > Ajustes > Config. E/S > Repet. al. conf.** se establece en **APAGADO**). (Consulte la sección Confirmación de repetidor de alarma de aislamiento (**Repet. al. conf.**), página 72)
  - Cuando activa una prueba autodiagnóstica con repetidores, el repetidor alterna entre activo/inactivo durante 3 segundos.(Consulte la sección Prueba con repetidores (**Test w. Relays**), página 73)
  - La inyección se inhibe (si **Menú > Ajustes > Config. E/S > Repet. inhib.** está establecido en **ENCENDIDO**) (Consulte la sección Confirmar inhibición (**Repet. inhib.**), página 71)
  - Error del producto

    NOTA: El estado de fallo de la prueba autodiagnóstica se identifica como un error del producto.
  - Error del sistema

    NOTA:

    Los siguientes estados se identifican como un error del sistema:
    - Inyección desconectada
    - Sobretensión
    - Sobrecapacitancia
- El repetidor de alarma de aislamiento se desactiva –es decir, se desenergiza– en los siguientes casos:
  - Primera medición
  - No se ha detectado ningún fallo de aislamiento.
  - Se ha detectado y confirmado un fallo de aislamiento (si **Menú > Ajustes > Config. E/S > Repet. al. conf.** se establece en **ENCENDIDO**). (Consulte la sección Confirmación de repetidor de alarma de aislamiento (**Repet. al. conf.**), página 72)
  - Se ha detectado un fallo transitorio.
  - Se ha perdido la fuente de alimentación auxiliar.

Repetidor de alarma de aislamiento preventiva (Repet. al. pre.)

Puede establecer el modo de repetidor de alarma de aislamiento preventiva en función del estado de aislamiento.

Los valores permitidos para este parámetro son **PrFall**, **Est.** y **Espejo**. El valor predeterminado es **PrFall**.



Cuando el repetidor de alarma de aislamiento preventiva se configura en modo de protección contra fallos (**PrFail**):

- El repetidor de alarma de aislamiento preventiva se activa –es decir, se energiza– en los siguientes casos:
  - No se ha detectado ningún fallo de aislamiento.
  - No se ha detectado ningún fallo de aislamiento preventivo.
  - Se ha detectado un fallo transitorio.
  - Se ha detectado y confirmado un fallo de aislamiento (si **Menú > Ajustes > Config. E/S > Repet. al. conf.** se establece en **ENCENDIDO**). (Consulte la sección Confirmación de repetidor de alarma de aislamiento (**Repet. al. conf.**), página 72)
  - La inyección se inhibe (si **Menú > Ajustes > Config. E/S > Repet. inhib.** está establecido en **ENCENDIDO**). (Consulte la sección Confirmar inhibición (**Repet. inhib.**), página 71)
- El repetidor de alarma de aislamiento preventiva se desactiva –es decir, se desenergiza– en los siguientes casos:
  - Primera medición
  - Se ha detectado un fallo de aislamiento preventivo.
  - Se ha detectado un fallo de aislamiento.
  - Se ha detectado y confirmado un fallo de aislamiento (si **Menú > Ajustes > Config. E/S > Repet. al. conf.** se establece en **APAGADO**). (Consulte la sección Confirmación de repetidor de alarma de aislamiento (**Repet. al. conf.**), página 72)
  - Cuando activa una prueba autodiagnóstica con repetidores, el repetidor alterna entre activo/inactivo durante 3 segundos. (Consulte la sección Prueba con repetidores (**Test w. Relays**), página 73)
  - Se ha perdido la fuente de alimentación auxiliar.
  - Error del producto

    NOTA: El estado de fallo de la prueba autodiagnóstica se identifica como un error del producto.
  - Error del sistema

    NOTA:

    Los siguientes estados se identifican como un error del sistema:
    - Inyección desconectada
    - Sobretensión
    - Sobrecapacitancia

Cuando el repetidor de alarma de aislamiento preventiva se configura en modo estándar (**Est.**):

- El repetidor de alarma de aislamiento preventiva se activa –es decir, se energiza– en los siguientes casos:
  - Se ha detectado un fallo de aislamiento preventivo.
  - Se ha detectado un fallo de aislamiento.
  - Cuando activa una prueba autodiagnóstica con repetidores, el repetidor alterna entre activo/inactivo durante 3 segundos. (Consulte la sección Prueba con repetidores (**Test w. Relays**), página 73)
  - Error del producto

    NOTA: El estado de fallo de la prueba autodiagnóstica se identifica como un error del producto.
  - Error del sistema

    NOTA:

    Los siguientes estados se identifican como un error del sistema:
    - Inyección desconectada
    - Sobretensión
    - Sobrecapacitancia
- El repetidor de alarma de aislamiento preventiva se desactiva –es decir, se desenergiza– en los siguientes casos:
  - Primera medición
  - No se ha detectado ningún fallo de aislamiento.
  - Se ha detectado y confirmado un fallo de aislamiento (si **Menú > Ajustes > Config. E/S > Repet. al. conf.** se establece en **ENCENDIDO**). (Consulte la sección Confirmación de repetidor de alarma de aislamiento (**Repet. al. conf.**), página 72)
  - No se ha detectado ningún fallo de aislamiento preventivo.
  - Se ha detectado un fallo transitorio.
  - La inyección se inhibe (si **Menú > Ajustes > Config. E/S > Repet. inhib.** está establecido en **ENCENDIDO**) (Consulte la sección Confirmar inhibición (**Repet. inhib.**), página 71)
  - Se ha perdido la fuente de alimentación auxiliar.

Cuando el repetidor de alarma de aislamiento preventiva se configura en modo de espejo (**Espejo**):

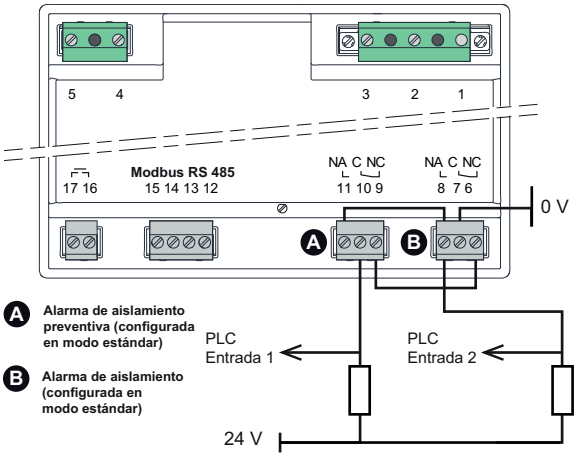
- El repetidor de alarma de aislamiento preventiva replica (imita simétricamente) al repetidor de alarma de aislamiento mientras que el dispositivo está funcionando correctamente.
- El repetidor de alarma de aislamiento preventiva deja de replicar las alarmas de aislamiento cuando el dispositivo se desenergiza o deja de estar operativo. Puede identificar un producto no operativo utilizando esta función.

Ejemplos de aplicación de modos de espejo de repetidor de alarma preventiva

Cuando el dispositivo no se encuentra operativo, el sistema debería conmutar automáticamente a otro dispositivo gestionando sus exclusiones mediante la entrada de inhibición de la inyección. Consulte la sección Entrada de inhibición de la inyección (**Entrada inhib.**), página 65 para obtener más información sobre el entrada de inhibición de la inyección.

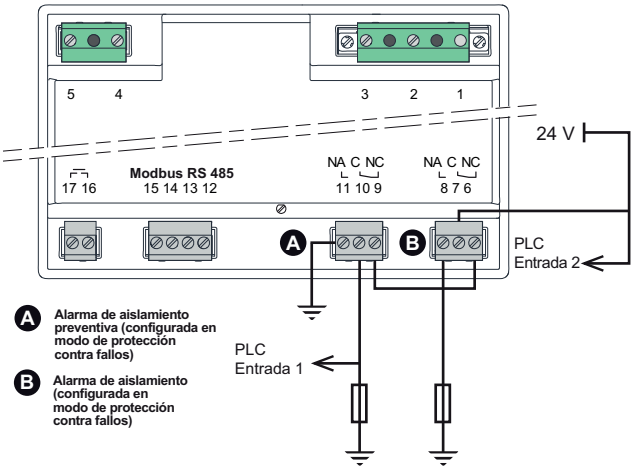
Establezca el repetidor de la alarma de aislamiento preventiva en modo de espejo y cable en los repetidores en serie para crear una función lógica AND. Es recomendable configurar el repetidor de alarma de aislamiento en modo de protección contra fallos y cablear ambos repetidores (NC/C). En este caso, la función lógica devuelve solo TRUE cuando el dispositivo no se encuentra operativo o está desenergizado, o cuando hay activo un estado especial.

El siguiente diagrama de cableado es un ejemplo del dispositivo cableado en modo estándar:



Modo	Entrada	Estado				
		Sin fallos	Alarma preventiva	Alarma	Producto no operativo	Sin alimentación
Estándar	PLC 1	1	1	1	0	0
Estándar	PLC 2	1	1	0	0	1

El siguiente diagrama de cableado es un ejemplo del dispositivo cableado en modo de protección contra fallos:



Modo	Entrada	Estado				
		Sin fallos	Alarma preventiva	Alarma	Producto no operativo	Sin alimentación
Protección contra fallos	PLC 1	0	0	0	1	1
Protección contra fallos	PLC 2	0	0	1	1	1

ALARMA=(RelayState:ENCENDIDO) || ((StatusInput:CERRADO) y (RelayState:APAGADO))

- Se detecta una alarma de aislamiento cuando las entradas de ambos PLC se encuentran en la lógica 1.
- Se detecta un fallo de producto cuando la entrada del PLC 1 se encuentra en la lógica 0.

Asignación de repetidores

El dispositivo permite asignar diferentes estados a cualquiera de los repetidores (repetidor de alarma de aislamiento preventiva (**REPET. AL. PRE**) y repetidor de alarma de aislamiento (**REPET. AL. AISL**)). Estas asignaciones solo pueden realizarse a través de las comunicaciones Modbus. Los estados asignados pueden visualizarse en la pantalla Supervisión **Monitoring** de la HMI. Consulte la sección Menú del Vigilohm IM400, el IM400C y el IM400L, página 35 y la sección Menú del Vigilohm IM400THR y el IM400LTHR, página 36.

Los diferentes estados que pueden asignarse son:

- Alarma de aislamiento preventiva (**Al prev.**)
- Alarma de aislamiento (**Alar.**)
- Inhibición de inyección (**Inhib. inyec.**)
- Error del sistema (**Error sist**)

  NOTA:

  Los siguientes estados se identifican como un error del sistema:

  - Inyección desconectada
  - Sobretensión
  - Sobrecapacitancia
- Error del producto(**Error prod**)

  NOTA: El estado de fallo de la prueba autodiagnóstica se identifica como un error del producto.

Se definen dos registros para esta asignación. Consulte la sección Tablas de registro Modbus, página 82 para obtener información sobre los registros.

- Mapa de bits del repetidor de alarma de aislamiento (dirección de registro: 3044)
- Mapa de bits del repetidor de alarma de aislamiento preventiva (dirección de registro: 3046)

Para la asignación de estados a cada repetidor, utilice la siguiente configuración de bits de estos registros:

Bit	Asignación
0	Alarma de aislamiento preventiva **NOTA:** Se trata de un bit de solo lectura del registro del mapa de bits del repetidor de alarma preventiva (3046).
1	Reservado
2	Reservado
3	Reservado
4	Alarma de aislamiento **NOTA:** Se trata de un bit de solo lectura del registro del mapa de bits del repetidor de alarma de aislamiento preventiva (3044).
5	Reservado
6	Reservado
7	Reservado
8	Inhibición de inyección
9	Reservado
10	Reservado
11	Reservado
12	Reservado
13	Reservado
14	Reservado

Bit	Asignación
15	Reservado
16	Error del sistema
17	Reservado
18	Reservado
19	Reservado
20	Reservado
21	Reservado
22	Reservado
23	Reservado
24	Error del producto
25	Reservado
26	Reservado
27	Reservado
28	Reservado
29	Reservado
30	Reservado
31	Reservado

NOTA:

- Tras el restablecimiento de fábrica,
  - el mapa de bits del repetidor de alarma de aislamiento mientras se asigna a los bits de alarma de aislamiento, error del producto y error del sistema.
  - el mapa de bits del repetidor de alarma de aislamiento preventiva se asigna a los bits de error del producto y error de sistema debido a que el parámetro **Alarma prev.** se establece en **APAGADO**.

  Consulte la sección Restablecer, página 77 para obtener más información sobre el restablecimiento de fábrica.
- Cuando el parámetro **Alarma prev.** está establecido en cualquier valor distinto de **APAGADO**, el bit de repetidor de alarma de aislamiento preventiva se asigna al mapa de bits del repetidor de alarma de aislamiento preventiva. También puede asignar el bit de repetidor de alarma de aislamiento preventiva en el mapa de bits del repetidor de alarma de aislamiento.

  Consulte la sección Umbral de alarma de aislamiento e histéresis del umbral de alarma de aislamiento preventiva, página 55 para obtener más información. sobre el parámetro **Alarma prev.**
- Cuando el parámetro **Repet. al. pre** está establecido en **Espejo**, el mapa de bits del repetidor de alarma de aislamiento preventiva se borra para replicar el funcionamiento de la alarma de aislamiento y no le permite asignar ningún bit al mapa de bits del repetidor de alarma de aislamiento preventiva. Puede asignar bits cuando el parámetro **Repet.. al. pre** Está establecido en **Estándar** o **PrFall**.

  Consulte la sección Repetidor de alarma de aislamiento preventiva (**Repet. al. pre.**), página 59 para obtener más información. sobre el parámetro **Repet. al. pre**.
- Cuando el parámetro **Repet. Inhib.** está establecido en **APAGADO**, el bit de inhibición de inyección se borra de los mapas de bits del repetidor de alarma de aislamiento y repetidor de alarma de aislamiento preventiva y no le permite asignar bits a ninguno de los dos mapas de bits. Cuando el parámetro **Repet. Inhib.** está establecido en **ENCENDIDO**, el bit de inhibición de inyección se asigna al mapa de bits del repetidor de alarma de aislamiento. Para asignar el bit de inhibición de inyección exclusivamente al mapa de bits de la alarma de aislamiento preventiva, asigne el bit al mapa de bits de la alarma de aislamiento preventiva y restablezca el bit en el mapa de bits de la alarma de aislamiento.

  Consulte la sección Confirmar inhibición (**Repet. inhib.**), página 71 para obtener más información sobre el parámetro **Repet. Inhib.**

Entrada de inhibición de la inyección (Entrada inhib.)

El dispositivo inyecta varias combinaciones patentadas de tensión de baja frecuencia del sistema. En un sistema con varios generadores entrantes, dependiendo de la posición del interruptor, no debe haber más de un dispositivo inyectando en el sistema. La inhibición de inyección se gestiona mediante la entrada de estado de inhibición del dispositivo que puede, por ejemplo, conectarse a los contactos auxiliares de los interruptores.

Puede configurar la entrada de inhibición de la inyección para que utilice un contacto NA o NC de acuerdo con el siguiente esquema:

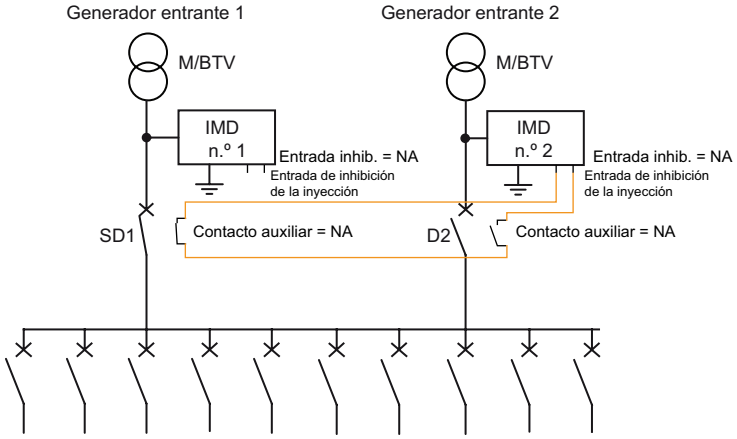
Valor o tipo de contacto	Inyección activada cuando el contacto está...	Inyección desactivada cuando el contacto está...
NA (Predeterminado)	Abierto	Cerrado
NC	Cerrado	Abierto
APAGADO	Ignorado	Ignorado

Puede establecer el valor de este parámetro en **APAGADO**. En este modo, el estado de entrada eléctrica se ignora y sigue siendo posible realizar la gestión de exclusiones a través de las comunicaciones Modbus. Consulte la sección Funciones Modbus, página 81 para conocer las funciones Modbus. Esto resulta especialmente útil en entornos que deben cumplir normas de seguridad funcional. Consulte la sección Requisitos de cumplimiento de normas de seguridad, página 108 para obtener más información sobre el cumplimiento de normas de seguridad funcional.

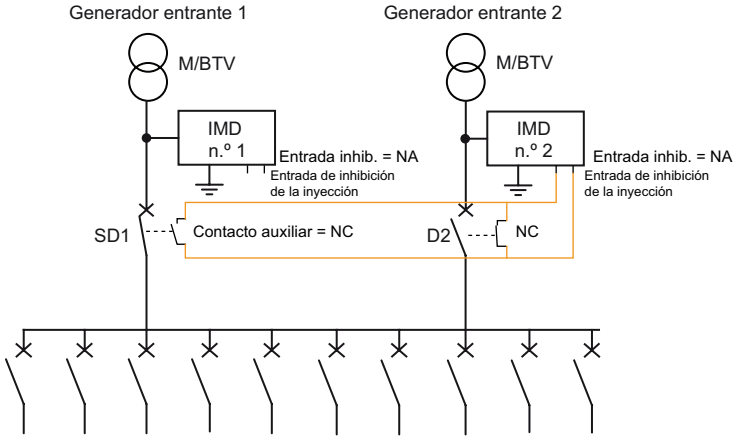
Ejemplo: exclusión de inyección con dos generadores entrantes

Se puede utilizar la exclusión de inyección para supervisar dos generadores entrantes.

Uso de interruptores con contactos auxiliares normalmente abiertos (NA):



Uso de interruptores con contactos auxiliares normalmente cerrados (NC):

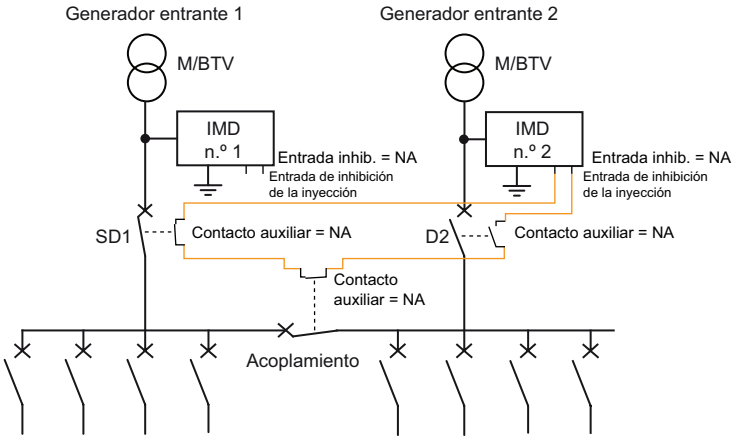


Si	Entonces
• D1 está cerrado y • D2 está abierto	Ambos dispositivos están activos: • El dispositivo n.º 1 supervisa el aislamiento del sistema, • El dispositivo n.º 2 solo supervisa el aislamiento de la conexión del transformador 2 hasta D2.
• D1 está abierto y • D2 está cerrado	Ambos dispositivos están activos: • El dispositivo n.º 1 supervisa el aislamiento de la conexión del transformador 1 hasta D1. • El dispositivo n.º 2 supervisa el aislamiento del sistema.
• D1 está cerrado y • D2 está cerrado	• El dispositivo n.º 1 supervisa el aislamiento del sistema. • El dispositivo n.º 2 debe estar inhibido.

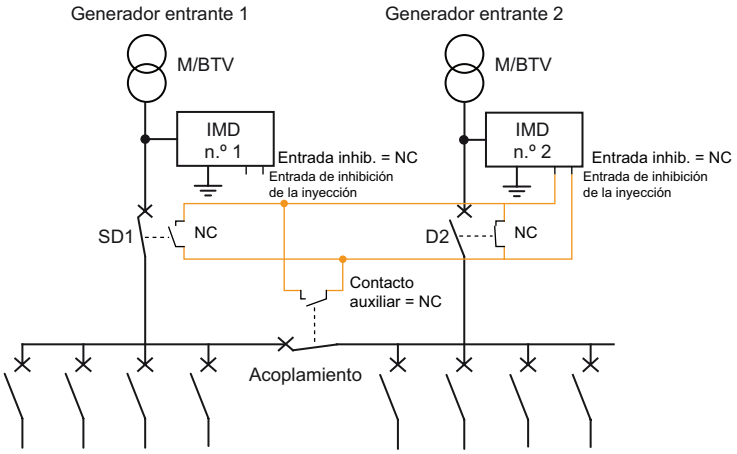
Ejemplo: exclusión de inyección con dos generadores entrantes y un acoplamiento

Puede utilizar la inyección de exclusión y un acoplamiento para supervisar dos generadores entrantes.

Uso de interruptores con contactos auxiliares normalmente abiertos (NA):



Uso de interruptores con contactos auxiliares normalmente cerrados (NC):



Si	Entonces
El acoplamiento está cerrado	Lo mismo se aplica que en el ejemplo de la exclusión de inyección con dos generadores entrantes. Consulte la sección Ejemplo: exclusión de inyección con dos generadores entrantes, página 66 para ver un ejemplo de exclusión de inyección con dos generadores entrantes.
El acoplamiento está abierto: • D1 está cerrado Y • D2 está cerrado	Ambos dispositivos están activos: • El dispositivo n.º 1 supervisa el aislamiento del sistema 1, • El dispositivo n.º 2 supervisa el aislamiento del sistema 2.

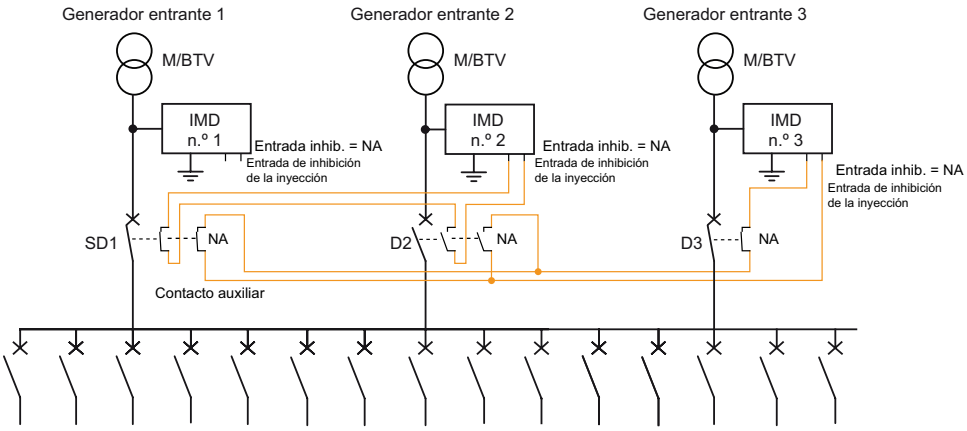
El dispositivo n.º 2 debe estar inhibido cuando se reúnen las tres condiciones siguientes:

- D2 está cerrado
- D2 está cerrado
- El acoplamiento está cerrado

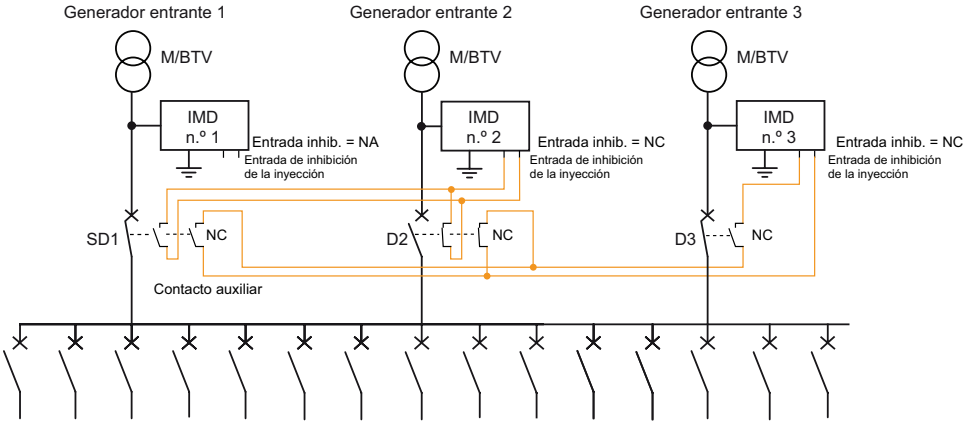
Ejemplo: exclusión de inyección con tres generadores entrantes

Se puede utilizar la exclusión de inyección para supervisar tres generadores entrantes.

Uso de interruptores con contactos auxiliares normalmente abiertos (NA):



Uso de interruptores con contactos auxiliares normalmente cerrados (NC):



La prioridad entre dispositivos es la siguiente:

- El dispositivo n.º 1 es el primer dispositivo en cuanto a prioridad (1): este siempre inyecta en el sistema si D1 está cerrado o abierto.
- El dispositivo n.º 2 es el segundo dispositivo en cuanto a prioridad (2): siempre inyecta en el sistema excepto cuando existe una ruta cerrada entre el dispositivo y un dispositivo con mayor prioridad, en este caso el dispositivo n.º 1. Por tanto, el dispositivo n.º 2 se inhibe cuando D2 y D1 están cerrados.

  Dispositivo n.º 2 = D1<AND> D2

  Para implementar esta lógica, cablee la inhibición de la inyección del dispositivo n.º 2 a los contactos auxiliares de D1 y D2.
- El dispositivo n.º 3 es el tercer dispositivo en cuanto a prioridad (3): siempre inyecta en el sistema excepto cuando existe una ruta cerrada entre el dispositivo y un dispositivo con mayor prioridad, en este caso el dispositivo n.º 1 o el dispositivo n.º 2. Por tanto, el dispositivo n.º 2 se inhibe cuando D3 y D2 están cerrados o D2 y D1 están cerrados.

  Inhibición de la inyección del dispositivo n.º 3 = (D3 <AND> D1) <OR> (D3 <AND> D2) = D3 <AND> (D1 <OR> D2)

  Para implementar esta lógica, cablee la inhibición de la inyección del dispositivo n.º 3 a los contactos auxiliares de D1, D2 y D3.

Ejemplo: exclusión de inyección con múltiples generadores entrantes interconectados

Si se utiliza un PLC, el cableado puede simplificarse y pueden considerarse configuraciones complejas.

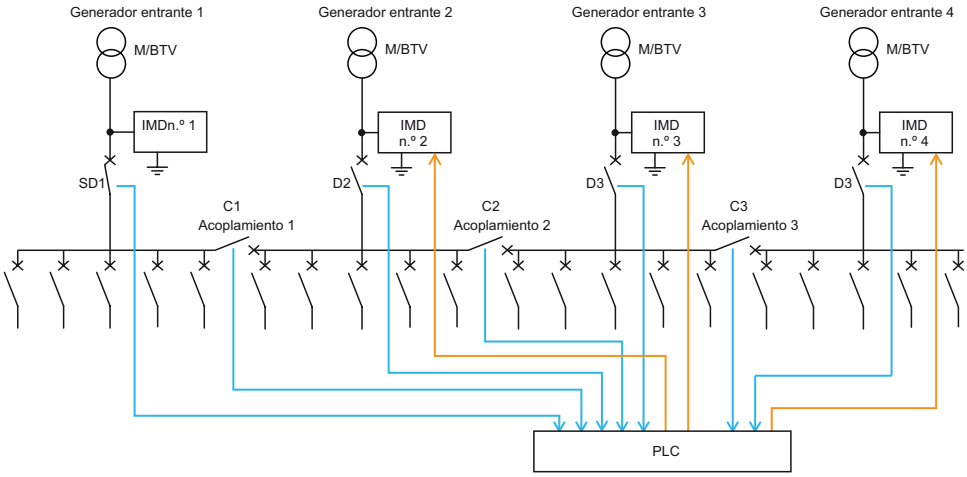
El PLC puede tener las siguientes características:

- Número de entradas digitales: el número de interruptores del generador entrante y el acoplamiento. Estas entradas pueden autoalimentarse desde el PLC o alimentarse desde una fuente de alimentación externa.

- Número de salidas digitales: el número de dispositivos menos 1. Estas salidas digitales pueden ser salidas electromecánicas o salidas de estado sólido.
- El ciclo de procesamiento es igual a 0,1 s o inferior.

Utilizar un PLC básico para gestionar la exclusión de dispositivos le permite:

- Supervisar de forma continua cada parte del sistema sin conexión a tierra.
- Disponer de un tiempo de respuesta corto en la detección de fallos de aislamiento.
- Asegurar la compatibilidad con sistemas de alimentación complejos con un elevado número de generadores entrantes y acoplamientos.



Existen dos métodos para determinar la lógica que controla la entrada de inhibición de la inyección de cada dispositivo:

Método 1: Dar prioridad a cada dispositivo utilizando índices de generadores entrantes. En este ejemplo:

- El dispositivo n.º 1 tiene la prioridad 1 (es decir, la más alta).

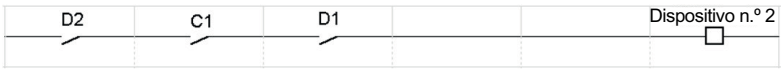
  Este dispositivo siempre está inyectando, y su entrada de inhibición de la inyección se deja sin cablear.

- El dispositivo n.º 2 tiene la prioridad 2.

  Este dispositivo siempre inyecta en el sistema salvo cuando existe una ruta cerrada entre el propio dispositivo y un dispositivo con una prioridad más alta, en este caso el dispositivo n.º 1. La ruta cerrada se produce cuando D2, C1 y D1 están cerrados.

  Por tanto, inhibición de la inyección del dispositivo n.º 2 = D2 <AND> C1 <AND> D1

  La representación el lenguaje Ladder de programación de PLC es la siguiente:



- El dispositivo n.º 3 tiene la prioridad 3.

  Este dispositivo siempre inyecta en el sistema salvo cuando existe una ruta cerrada entre el propio dispositivo y un dispositivo dispositivo con una prioridad más alta, en este caso el dispositivo n.º 2 y el dispositivo n.º 1. La ruta cerrada se produce cuando:

  ◦ (D3, C2 y D2) están cerrados, o

  ◦ (D3, C2, C1 y D1) están cerrados.

  Por tanto,

  ◦ Inhibición de la inyección del dispositivo n.º 3 = (D3 <AND> C2 <AND> D2) <OR> (D3 <AND> C2 <AND> C1 <AND> D1)

  ◦ Inhibición de la inyección del dispositivo n.º 3 = (D3 <AND> C2) <AND> (D2 <OR> (C1 <AND> D1))

  La representación el lenguaje Ladder de programación de PLC es la siguiente:



- El dispositivo n.º 4 tiene la prioridad 4 (es decir, la más baja).

  Este dispositivo siempre inyecta en el sistema salvo cuando existe una ruta cerrada entre el propio dispositivo y un dispositivo con una prioridad más alta, en este caso el dispositivo n.º 3, el dispositivo n.º 2 y el dispositivo n.º 1. La ruta cerrada se produce cuando:

  ◦ (D4, C3 y D3) están cerrados, o

  ◦ (D4, C3, C2 y D2) están cerrados, o

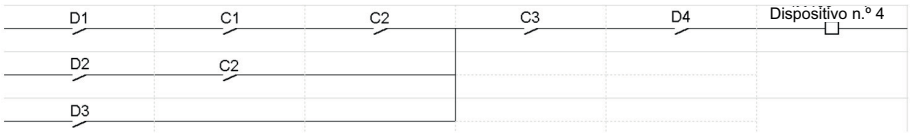
  ◦ (D4, C3, C2, C1 y D1) están cerrados.

  Por tanto,

  ◦ Inhibición de la inyección del dispositivo n.º 4 = (D4 <AND> C3 <AND> D3) <OR> (D4 <AND> C3 <AND> C2 <AND> D2) OR (D4 <AND> C3 <AND> C2 <AND> C1 <AND> D1)

  ◦ Inhibición de la inyección del dispositivo n.º 3 = (D4 <AND> C3) <AND> (D3 <OR> (C2 <AND> D2) <OR> (C2 <AND> C1 <AND> D1))

  La representación el lenguaje Ladder de programación de PLC es la siguiente:



Método 2: Utilice una tabla de verdad

Configuraciones posibles **0 = abierto, 1 = cerrado**							**Inhibición de la inyección** **0 = inyección, 1 = inyección inhibida**			
SD1	**SD2**	**D3**	**D4**	**C1**	**C2**	**C3**	**Dispositivo n.º 1**	**Dispositivo n.º 2**	**Dispositivo n.º 3**	**Dispositivo n.º 4**
0	0	0	0	0	0	0	0 (19)	0 (19)	0 (19)	0 (19)
0	0	0	0	0	0	1	0 (19)	0 (19)	0 (19)	0 (19)
...										
0	1	1	1	1	0	1	0 (19)	0 (20)	0 (20)	1 (21)
...										

(19) El dispositivo supervisa el transformador
(20) El dispositivo inyecta una señal en el sistema
(21) El dispositivo se excluye del sistema (inyección inhibida)

Configuraciones posibles 0 = abierto, 1 = cerrado							Inhibición de la inyección 0 = inyección, 1 = inyección inhibida			
SD1	SD2	D3	D4	C1	C2	C3	Dispositivo n.º 1	Dispositivo n.º 2	Dispositivo n.º 3	Dispositivo n.º 4
1	1	1	1	0	0	0	0 (22)	0 (22)	0 (22)	0 (22)
...										
1	1	1	1	1	1	1	0 (22)	1 (23)	1 (23)	1 (23)

Pantalla de inhibición de la inyección

Cuando la función de inhibición de la inyección está activada (es decir, cuando **Entrada inhib.** está establecido en **N.A.**), se muestra la siguiente pantalla de estado que sustituye a cualquier pantalla de estado del sistema que pudiera estar mostrándose en ese momento (medición del aislamiento, alarma de aislamiento o alarma de aislamiento preventiva).



En esta pantalla se pueden realizar las siguientes acciones:

- Pulse el botón **Menú** para acceder al menú principal.
- Pulse los botones de flecha para ver la pantalla de ajustes.
- Pulse el botón **T** para ejecutar la prueba autodiagnóstica.

NOTA:

Si activa la inyección del dispositivo,

- Si el valor de **Tipo inhibic.** es **Int.**, se lanza automáticamente una prueba autodiagnóstica antes de volver a la pantalla de supervisión de aislamiento predeterminada.
- Si el valor de **Tipo inhibic.** es **Ext.**, el dispositivo muestra la pantalla de supervisión de aislamiento predeterminada.

Confirmar inhibición (Repet. inhib.)

Se puede configurar la entrada de inhibición de la inyección para que active el repetidor de alarma de aislamiento cuando se deshabilite la inyección. Esta es una función crítica para obtener una respuesta (una confirmación) en los entornos de tipo UL-FS.

Los valores permitidos para sus parámetros son **ENCENDIDO** y **APAGADO**. El valor predeterminado es **OFF**.

(22) El dispositivo inyecta una señal en el sistema
(23) El dispositivo se excluye del sistema (inyección inhibida)

Para establecer la confirmación de la señal de inhibición en ENCENDIDO, seleccione **Menú > Ajustes > Config. E/S > Repet. inhib. > ENCENDIDO**.

Para establecer la confirmación de la señal de inhibición en APAGADO, seleccione **Menú > Ajustes > Config. E/S > Repet. inhib. > APAGADO**.

Confirmación de repetidor de alarma de aislamiento (Repet. al. conf.)

Puede establecer la confirmación de repetidor de alarma de aislamiento de acuerdo con el uso de los centros de consumo conectado al repetidor.

Cuando los repetidores se conectan a centros de consumo (por ejemplo, avisadores acústicos o luminosos), es recomendable desconectar estos dispositivos de señalización externa antes de que el nivel de aislamiento vuelva a subir hasta un nivel superior a los umbrales de configuración. Esto puede conseguirse pulsando el botón de confirmación durante el estado de alarma de aislamiento.

En determinadas configuraciones de sistema, es necesario evitar este tipo de confirmación y únicamente volver a activar los repetidores cuando el nivel de aislamiento sube por encima de los umbrales de configuración. Esto se consigue modificando el parámetro correspondiente.

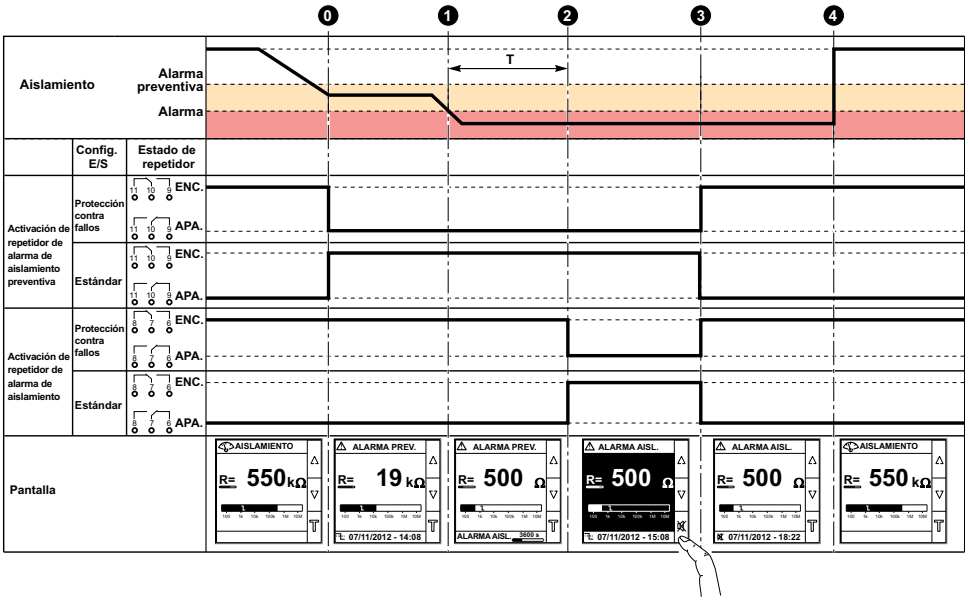
Los valores permitidos para sus parámetros son **ENCENDIDO** y **APAGADO**. El valor predeterminado es **ENCENDIDO**.

Para establecer la confirmación de repetidor de alarma en ENCENDIDO, seleccione **Menú > Ajustes > Config. E/S > Repet. al. conf. > ENCENDIDO**.

Para establecer la confirmación de repetidor de alarma en APAGADO, seleccione **Menú > Ajustes > Config. E/S > Repet. al. conf. > APAGADO**.

El dispositivo supervisa el aislamiento del sistema de alimentación sin conexión a tierra de acuerdo con el siguiente diagrama de temporización:

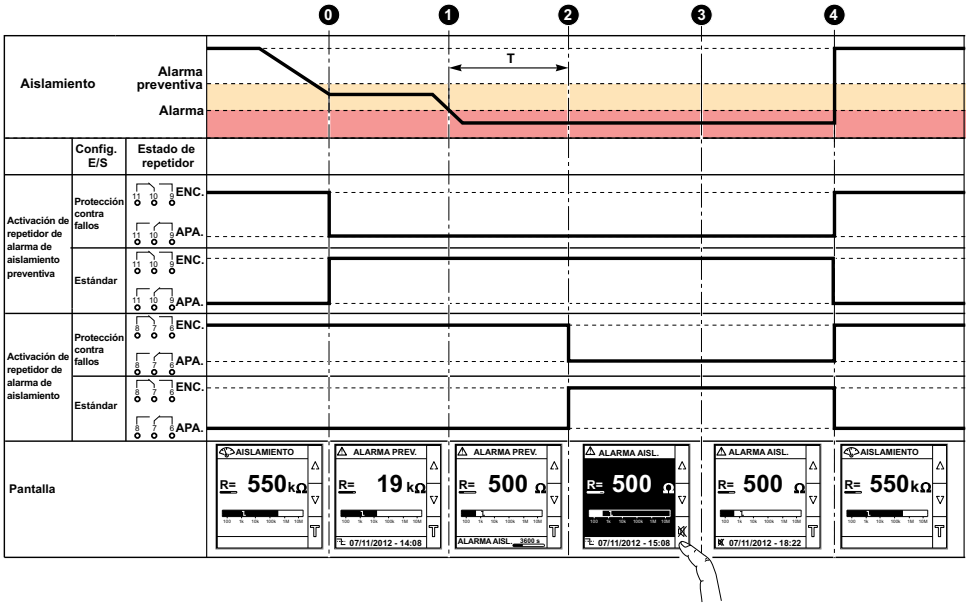
Repetidor alarma confirmación ENCENDIDO



0	Se ha detectado una reducción del aislamiento en el sistema. La resistencia de aislamiento cae por debajo del umbral de alarma de aislamiento preventiva. El repetidor de alarma de aislamiento preventiva se activa y la luz indicadora de alarma de aislamiento preventiva se ilumina.
1	Se ha detectado un fallo de aislamiento en el sistema.
2	Una vez que ha transcurrido T (retraso de alarma de aislamiento), el dispositivo conmuta al estado de alarma de aislamiento. El repetidor de alarma de aislamiento se activa y se enciende el indicador LED de alarma.

3	Pulse el botón para confirmar la alarma de aislamiento. Tanto el repetidor de alarma de aislamiento como el repetidor de alarma de aislamiento preventiva vuelven a su estado inicial.
4	Se corrige el fallo de aislamiento. Se apaga el indicador LED de alarma. El dispositivo vuelve al estado normal.

Repetidor alarma confirmación APAGADO



0	Se ha detectado una reducción del aislamiento en el sistema. La resistencia de aislamiento cae por debajo del umbral de alarma de aislamiento preventiva. El repetidor de alarma de aislamiento preventiva se activa y la luz indicadora de alarma de aislamiento preventiva se ilumina.
1	Se ha detectado un fallo de aislamiento en el sistema.
2	Una vez que ha transcurrido T (retraso de alarma de aislamiento), el dispositivo conmuta al estado de alarma de aislamiento. El repetidor de alarma de aislamiento se activa y se enciende el indicador LED de alarma.
3	Pulse el botón para confirmar la alarma de aislamiento. Ni el repetidor de alarma de aislamiento ni el repetidor de alarma de aislamiento preventiva vuelven a su estado inicial.
4	Se corrige el fallo de aislamiento. Se apaga el indicador LED de alarma. El dispositivo vuelve al estado normal.

Prueba con repetidores (Test w. Relays)

Puede establecer una conmutación de activación/desactivación de 3 segundos en el retardo de alarma de aislamiento preventiva durante las pruebas autodiagnósticas lanzadas manualmente. Consulte la sección Descripción general de la prueba autodiganóstica, página 79 para obtener información sobre la prueba automática.

Los valores permitidos para sus parámetros son **ON** y **OFF**. El valor predeterminado es **ON**.

Tipo de inhibición (Tipo inhibic.)

Puede configurar el tipo de inhibición dependiendo del sistema no conectado a tierra con varios generadores entrantes.

Hay disponibles dos valores para este parámetro:

Valor	Descripción
Int. (predeterminado)	Durante el estado de inhibición, el repetidor del dispositivo está desconectado de la red externa. Cuando se habilita la inyección, se lanza automáticamente una prueba autodiagnóstica antes de volver a la pantalla de supervisión de aislamiento predeterminada.
Ext.	Durante el estado de inhibición, el repetidor del dispositivo está conectado a la red externa. Cuando se habilita la inyección, el dispositivo muestra la pantalla de supervisión de aislamiento predeterminada. **NOTA:** En este caso, no se lanza prueba autodiagnóstica.

Mediciones de R y C

Mediciones de aislamiento

El dispositivo supervisa el aislamiento del sistema de alimentación sin conexión a tierra.

El dispositivo (IM400, IM400C y IM400L) :

- mide y muestra:
  - la resistencia de aislamiento R (Ω) de manera continua;
  - la capacitancia aislamiento C, que es la capacitancia de fuga del sistema de distribución a tierra (µF),
- calcula y muestra la impedancia Zc (kΩ) asociada con C.

El dispositivo (el IM400THR y el IM400LTHR) mide y muestra la resistencia de aislamiento R (Ω) de manera continua.

Para visualizar dichos valores, vaya **Menú > Supervisión**.

Efecto de capacitancia de fuga y las perturbaciones de frecuencia sobre la precisión de medición de R

La capacitancia de fuga (C) crea una vía de fuga para la señal de medición y reduce el nivel de la señal útil que fluye a través de la resistencia de aislamiento (R).

El IMD inyecta una señal de medición multifrecuencia adaptable con bajas frecuencias e incluye algoritmos de integración de alto rendimiento. Esto hace que el dispositivo sea compatible con sistemas de alimentación de gran tamaño que presentan un valor de capacitancia de fuga alto y funcionan fuera del rango de perturbaciones de frecuencia. Por tanto, el dispositivo funciona correctamente incluso bajo los efectos de la capacitancia de fuga y las perturbaciones de frecuencia.

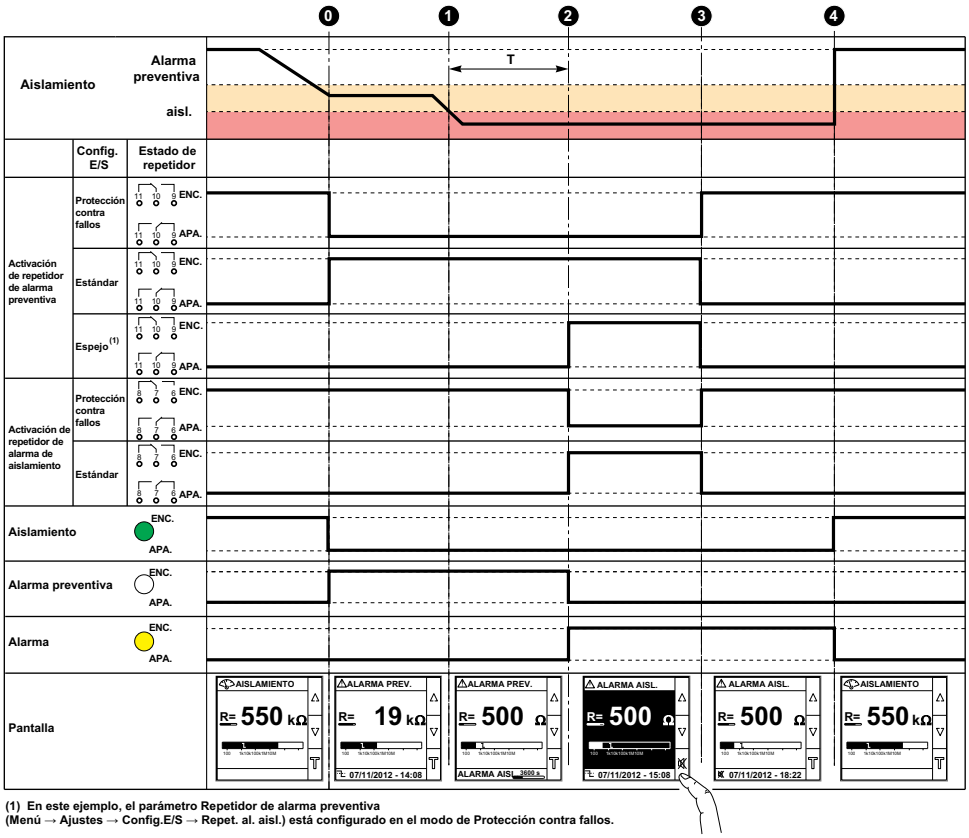
En otros dispositivos que utilizan señales de medición del modo de conmutación, la capacitancia de fuga (C) tiene un impacto sobre la precisión de medición de la resistencia de aislamiento (R).

El dispositivo funciona en:

- sistemas de alimentación con una capacitancia de fuga de hasta 500 µF
- sistemas fotovoltaicos con una capacitancia de fuga de hasta 5500 µF con el adaptador de tensión IM400VA2 y de hasta 2000 µF con el adaptador de tensión IM400-1700C

Supervisión del aislamiento del sistema de alimentación

El dispositivo supervisa el aislamiento en resistencia del sistema de alimentación no conectado a tierra de acuerdo con el siguiente diagrama de temporización, el cual representa los ajustes predeterminados:



(1) En este ejemplo, el parámetro Repetidor de alarma preventiva (Menú → Ajustes → Config.E/S → Repet. al. aisl.) está configurado en el modo de Protección contra fallos.

0	Se ha detectado una reducción del aislamiento en el sistema. La resistencia de aislamiento cae por debajo del umbral de alarma de aislamiento preventiva. El repetidor de alarma de aislamiento preventiva se activa y la luz indicadora de alarma de aislamiento preventiva se ilumina.
1	Se ha detectado un fallo de aislamiento en el sistema.
2	Una vez que ha transcurrido T (retraso de alarma de aislamiento), el dispositivo conmuta al estado de alarma de aislamiento. El repetidor de alarma de aislamiento se activa y se enciende el indicador LED de alarma.
3	Pulse el botón para confirmar la alarma de aislamiento. Tanto el repetidor de alarma de aislamiento como el repetidor de alarma de aislamiento preventiva vuelven a su estado inicial. Dependiendo de la configuración de las E/S, el repetidor de alarma de aislamiento preventiva y el repetidor de alarma de aislamiento podrían volver o no a sus estados iniciales. El diagrama de temporización representa un caso en el que las E/S están configuradas para confirmar los repetidores. Consulte la sección Modo de repetidor, página 57 para obtener más información sobre los modos de repetidor. Consulte la sección Confirmación de repetidores, página 72 para obtener más información sobre la confirmación de repetidores.
4	Se corrige el fallo de aislamiento. Se apaga el indicador LED de alarma. El dispositivo vuelve al estado normal.

NOTA: Si no confirma el estado de alarma de aislamiento y el aislamiento vuelve a superar el umbral de alarma de aislamiento, el fallo de aislamiento quedará registrado como transitorio.

Registro

El dispositivo registra los datos de los 60 eventos de fallo de aislamiento más recientes. Los eventos de fallo se activan a través de uno de los siguientes estados:

- fallo de aislamiento
- fallo de aislamiento preventivo

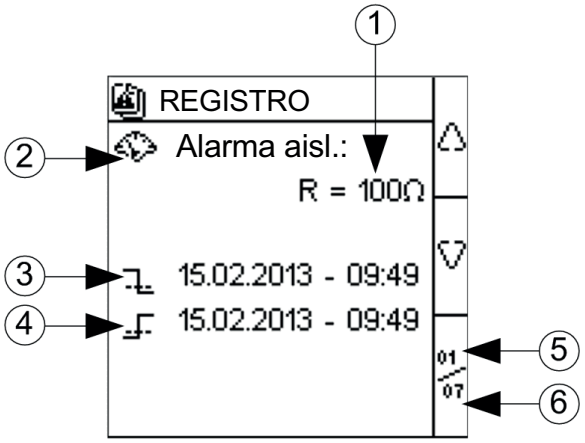
El evento 1 es el evento que se registró más recientemente, y el evento 60 es el evento más antiguo registrado.

El evento más antiguo se elimina cuando se produce un nuevo evento (la tabla no se restablece).

Esta información permite mejorar el funcionamiento del sistema y distribución y facilita las tareas de mantenimiento.

Pantalla de visualización de registros de fallos de aislamiento

Puede visualizar los datos de un evento de fallo de aislamiento yendo a **Menu > Logging**.



1	Valor de fallo de aislamiento registrado
2	Tipo de fallo registrado: • fallo de aislamiento • fallo de aislamiento preventivo **NOTA:** Dichos fallos se registran como registro primario.
3	Fecha y hora en las que se produjo el fallo **NOTA:** Esta información se almacena como registro primario.
4	Fecha y hora en las que desapareció el fallo debido a uno de los siguientes eventos: • Confirmación de fallo de aislamiento • Desaparición del fallo de aislamiento preventivo o el fallo de aislamiento transitorio • Fallo de alimentación con alarma activa. • Error de producto con alarma activa. • Inyección deshabilitada • Sobrecapacitancia • Sobretensión **NOTA:** Esta información se almacena como registro secundario.
5	Número del evento mostrado
6	Número total de eventos registrados

Utilice los botones de flecha arriba o flecha abajo para desplazarse por los eventos.

Tendencias

El dispositivo registra y muestra la media del aislamiento del sistema en forma de curvas. El dispositivo muestra las curvas correspondientes a los siguientes periodos:

- última hora (1 punto cada 2 minutos)
- último día (1 punto por hora)

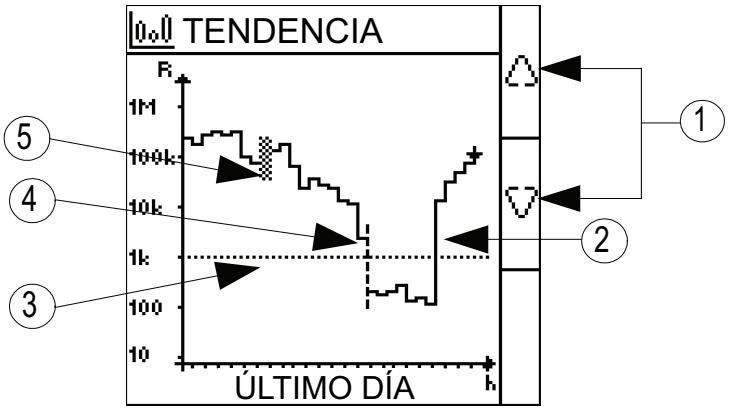
La escala del gráfico se ajusta automáticamente a los datos mostrados para optimizar la precisión de la pantalla.

Las curvas muestran una tendencia general sobre cómo el aislamiento del sistema evoluciona a lo largo del tiempo. Estas se calculan a partir de medias relacionadas con periodos más cortos o más largos, dependiendo de los gráficos. Por tanto, los gráficos pueden no mostrar fallos de aislamiento transitorios cuando estos se estabilizan con el paso del tiempo.

Pantalla Tendencias

Puede visualizar tendencias yendo a **Menú > Tendencia**.

El siguiente es un ejemplo de la página de tendencias Últ. día:



1	Flechas arriba y abajo: Para visualizar las páginas de tendencias. Las páginas son Última hora, Último día
2	Valor de resistencia de aislamiento medido
3	Valor existente del umbral de alarma de aislamiento.
4	Línea vertical punteada: indica una interrupción de potencia (de duración indefinida)
5	Zona cuadrada: indica que la inyección se ha inhibido

Restablecer

Puede restablecer registros y tendencias. Además, puede realizar el restablecimiento de fábrica.

Puede acceder a los parámetros de restablecimientos de los dispositivos seleccionando **Menú > Ajustes > Restablecimiento**.

Los parámetros de restablecimiento son **Rest. reg.**, **Rest. tend.** y **Reaj. fábrica**.

Aunque al realizar restablecimientos de registros o tendencias la información de los registros o tendencias existentes se borra, los valores de los parámetros de ajuste no se modifican.Al realizar restablecimientos de fábrica, los valores de los parámetros de ajuste se restablecen a los valores predeterminados.

La siguiente es la lista completa de los parámetros de ajuste, su valor predeterminado y los valores permitidos:

Parámetro	Valor predeterminado	Valores permitidos
Alarma aisl.	**1 kΩ**	**0,04...500 kΩ**
Retr. al. aisl.	**0 s**	**0 s...120 minutos**
Alarma prev.	**OFF**	• **1 kΩ...1 MΩ** • **OFF**
Retr. al. prev.	**0 s**	**0 s...120 minutos**
Inyecc.. desc.	**OFF**	• **ON** • **OFF**
Aplic.	IM400, IM400L e IM400C:**Circ. Pot.** IM400THR e IM400LTHR: **THR**	IM400 e IM400L: • **Circ. Pot.** • **Circ. Cont.** IM400C: • **Circ. Pot.** • **Circ. Cont.** • **Adaptable** IM400THR e IM400LTHR: **THR**
Filtrado	IM400, IM400L e IM400C:**40s** IM400THR e IM400LTHR:**20s**	IM400, IM400L e IM400C: • **4s** • **40s** • **400s** IM400THR e IM400LTHR: • **2s** • **20s** • **200s**
Localización (24)	**APAGADO**	• **APAGADO** • **IFL** • **XD**
Adapt. V	IM400, IM400L e IM400C:**Ninguno** IM400THR e IM400LTHR:**Ninguno**	IM400 e IM400L: • **Ninguno** • **PHT1000** • **HV1700** IM400C: • **Ninguno** • **VA2** • **PHT1000** • **HV1700C** IM400THR e IM400LTHR: • **Ninguno** • **P1N**
Frecuencia (24)	**50 Hz**	• **50 Hz** • **CC** • **400 Hz** • **60 Hz**
HRG	**OFF**	• **OFF** • **0,1....2 MΩ**
Inyección (25)	**20V**	• **20V** • **40V** • **60V** • **80V**

(24) Aplicable al IM400, al IM400L y al IM400C
(25) Aplicable al IM400THR y al IM400LTHR

Parámetro	Valor predeterminado	Valores permitidos
Res. CCpr (26)	**0 kΩ**	**0....50 kΩ**
N.º transf (26)	**0**	• **0** • **1** • **3**
Repet. al. aisl.	**FS**	• **Est.** • **FS**
Repet. al. pre	**FS**	• **Est.** • **FS** • **Espejo**
Entrada inhib.	**N.A.**	• **N.A.** • **N.C.** • **OFF**
Repet. inhib	**OFF**	• **ON** • **OFF**
Repet. al. conf.	**ON**	• **ON** • **OFF**
Prueba c. repet.	**ON**	• **ON** • **OFF**
Tipo de inhibición	**Int.**	• **Int.** • **Ext.**
Dirección	**1**	**1...247**
Config. Auto	**OFF**	• **ON** • **OFF**
Vel. trans.	**19200**	• **4800** • **9600** • **19200** • **38400**
Paridad	**Par**	• **Ninguna** • **Par** • **Impar**
Modif. contraseña	**0000**	**0000...9999**
Activación (contraseña)	**OFF**	• **ON** • **OFF**
Contraste	**50%**	**10...100%**
Retroilum.	**100%**	**10...100%**
Salvapant.	**OFF**	• **ON** • **OFF**

Prueba autodiagnóstica

Descripción general de la prueba autodiganóstica

El dispositivo realiza una serie de pruebas autodiagnósticas durante el arranque – y, posteriormente, a intervalos regulares durante el funcionamiento– para detectar cualquier posible fallo en sus circuitos internos y externos.

La función de prueba autodiagnóstica del dispositivo somete a prueba:

(26) Aplicable al IM400THR y al IM400LTHR

- El producto: luces indicadoras, circuitos electrónicos internos.
- La cadena de medición, el repetidor de alarma de aislamiento y el repetidor de alarma de aislamiento preventiva.

La prueba autodiagnóstica se activa:

- Manualmente en cualquier momento al pulsar el botón del menú contextual **T** en una de las pantallas de supervisión de aislamiento del sistema.
- Automáticamente:

  Siempre que arranca el dispositivo (encendido o restablecimiento)

  Cada 5 horas (salvo cuando el dispositivo ha detectado un fallo de aislamiento, con independencia de si la alarma se encuentra activa, se ha confirmado o es transitoria).

  Cuando vuelve a activarse la inyección tras salir del estado de inhibición de la inyección.

Secuencia de la prueba autodiganóstica

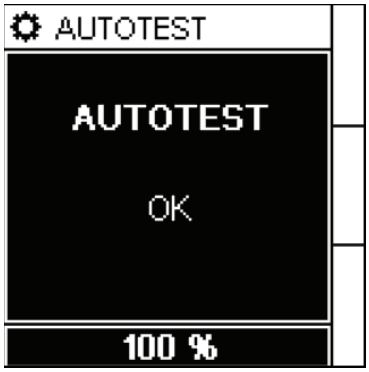
Durante la prueba autodiagnóstica, las luces indicadoras del dispositivo se iluminan y se muestra información en la pantalla.

Los siguientes indicadores LED se ENCIENDEN secuencialmente y se APAGAN tras el periodo predefinido:

1. Estado de aislamiento - Amarillo
2. Alarma de aislamiento preventiva - Blanco
3. Estado de aislamiento - Verde
4. Comunicaciones Modbus - Amarillo
5. Estado del producto - Rojo

El repetidor se activa/desactiva. Consulte la sección Prueba con repetidores, página 73 para obtener información sobre cómo realizar pruebas autodiagnósticas con repetidores.

- Si la prueba autodiagnóstica se realiza correctamente, aparece la siguiente pantalla durante 3 segundos y se muestra una pantalla de estado:



- Si la prueba autodiagnóstica resulta fallida, el dispositivo se reinicia automáticamente. Si el fallo persiste:
  - El indicador LED de estado rojo se ENCIENDE
  - Se activa el repetidor de alarma de aislamiento
  - Se muestra el mensaje **Producto inoperativo**.

  Desconecte la fuente de alimentación auxiliar del dispositivo y vuelva a conectarla. Si el fallo persiste, póngase en contacto con el servicio de Soporte Técnico.

Comunicación

Parámetros de comunicación

Antes de iniciar cualquier comunicación con el dispositivo, deberá configurar el puerto de comunicaciones Modbus. Es posible configurar los parámetros de comunicación seleccionando (**Menú > Ajustes > Modbus**).

Los parámetros de comunicación y sus valores permitidos y predeterminados son los siguientes:

Parámetro	Valor predeterminado	Valores permitidos
Dirección	**1**	**1...247**
Config. Auto	**APAGADO**	• **ENCENDIDO** • **APAGADO**
Vel. trans.	**19200**	• **4800** • **9600** • **19200** • **38400**
Paridad	**Par**	• **Ninguna** • **Par** • **Impar**

Para modificar el valor del parámetro, consulte la sección Modificación de parámetros mediante la pantalla, página 44.

En el modo punto a punto, cuando el dispositivo está conectado directamente a un ordenador, puede utilizarse la dirección reservada 238 para comunicar con el dispositivo, con independencia de cuál sea su dirección interna.

Funciones Modbus

El dispositivo admite códigos de función Modbus.

Código de función		Nombre de la función
Decimal	**Hexadecimal**	
3	0x03	Registros de retención de lectura (27)
4	0x04	Registros de retención de entrada (27)
6	0x06	Escribir registro único
8	0x08	Diagnosticar Modbus
16	0x10	Escribir registros múltiples
43 / 14	0x2B / 0E	Leer la identificación del dispositivo
43 / 15	0x2B / 0F	Obtener fecha/hora
43 / 16	0x2B / 10	Establecer fecha/hora
98	0x62	Modbus/98 (28)

(27) Los registros de retención de lectura y los registros de entrada de lectura son idénticos.
(28) Consulte la sección Requisitos de cumplimiento de normas de seguridad, página 108 para obtener más información sobre las funciones Modbus/98

Leer solicitud de identificación del dispositivo

Número	Tipo	Valor
0	VendorName	Schneider Electric
1	ProductCode	IMD-IM400 / IMD-IM400C / IMDIM400L / IMDIM400THR / IMDIM400LTHR
2	MajorMinorRevision	XXX.YYY.ZZZ
3	VendorURL	www.se.com
4	ProductName	Dispositivo de supervisión de aislamiento
5	ModelName	IM400 / IM400C / IM400L / IM400THR / IM400LTHR

El dispositivo responde a cualquier tipo de solicitud (básica, periódica, ampliada).

Formato de las tablas de registro Modbus

Las tablas de registro constan de las siguientes columnas.

Encabezado de columna	Descripción
Address (Dirección)	Dirección de Modbus, en los formatos decimal (dec) y hexadecimal (hex).
Registro	Registro de Modbus, en formato decimal (dec) y hexadecimal (hexadecimal).
L/E	Registro de solo lectura (L) o de lectura/escritura (L/E).
Unidad	Unidad en la que se expresa la información.
Tipo	Tipo de datos de codificación. **NOTA:** Para el tipo de dato Float32, el orden de bits cumple el formato Big Endian.
Rango	Valores permitidos para esta variable, normalmente un subconjunto de los que permite el formato.
Descripción	Proporcione información acerca del registro y los valores aplicados.

Tablas de registro Modbus

La siguiente tabla relaciona los registros Modbus aplicables al dispositivo.

Registros de estado del sistema

Dirección		Registro		L/E	Uni-dad	Tipo	Rango	Descripción
dec	hex	dec	hex					
100	64	101	65	L	–	Uint16	–	Identificador de producto • 17004 - IM400 • 17005 - IM400C • 17006 - IM400L • 17007 - IM400THR • 17008 - IM400LTHR
114..115	72...73	115...116	73...74	L	–	Uint32	–	Estado del producto • Bit 1 - Reservado • Bit 2 - Prueba autodiagnóstica • Bit 3 - Reservado • Bit 4 - Estado seguro • Bit 5 - Supervisión

Registros de estado del sistema (Continuación)

Dirección		Registro		L/E	Uni-dad	Tipo	Rango	Descripción
dec	hex	dec	hex					
								• Bit 6 - Reservado • Bit 7 - Error de producto • Bit 8 - Error de sistema • Bit 9 - Inyección desactivada • Bit 10 - Reservado
116	74	11722	75	L	–	Uint16	–	Códigos de error de producto • 0XFFFF - Sin error • 0x0000 - Error conocido • 0x0DEF - Modelo no definido • 0xAF00 - Fallo de la prueba autodiagnóstica • 0xBE00 - Medición • 0xC0F1 - Error de configuración • 0x5EFA - Problema de conexión con el sensor • 0xD1A1 - E/S adherida • 0xD1A2 - RAM • 0xD1A3 - EEPROM • 0xD1A4 - Repetidor • 0xD1A5 - Entrada de estado • 0xD1A6 - Parpadeo • 0xD1A7 - SIL • 0xE000 - Interrupción de NMI • 0xE001 - Excepción por fallo de hardware • 0xE002 - Excepción por fallo de memoria • 0xE003 - Excepción por fallo de bus • 0xE004 - Excepción por fallo de uso • 0xE005 - Interrupción imprevista • 0xFAF5 - Interrupción imprevista
120...1-39	78...8B	121...140	79...8C	L	–	UTF8	–	Familia de productos
140...1-59	8C...9F	141...160	8D...A0	L/E	–	UTF8	–	Nombre de producto (nombre de la aplicación de usuario)
160...1-79	A0...B3	161...180	A1...B4	L	–	UTF8	–	Código del producto • IMD-IM400 • IMD-IM400C • IMDIM400L • IMDIM400THR • IMDIM400LTHR
180...1-99	B4...C7	181...200	B5...C8	L	–	UF8	–	Fabricante: Schneider Electric
208...2-19	D0... DB	209...220	D1...DC	L	–	UF8	–	Número de serie ASCII
220	CC	221	DD	L	–	Uint16	–	Identificador de unidad del fabricante
227...2-46	E3...F6	228...247	E4...F7	L	–	UTF8	–	Capacidad del producto
247...2-66	F7...10-A	248...267	F8...10B	L	–	UTF8	–	Modelo del producto • IM400 • IM400C

Registros de estado del sistema (Continuación)

Dirección		Registro		L/E	Uni-dad	Tipo	Rango	Descripción
dec	hex	dec	hex					
								• IM400L • IM400THR • IM400LTHR
300...306	12C...132	301...307	12D...133	L	–	Uint16	–	Fecha y hora en formato de 7 registros Los siguientes parámetros corresponden a cada registro: • 300 - Año • 301 - Mes • 302 - Día • 303 - Hora • 304 - Minuto • 305 - Segundo • 306 - Milisegundo
307...310	133...136	308...311	134...137	L/E	–	Uint16	–	Fecha y hora en formato TI081. Consulte Fecha y hora (formato TI081), página 95.
320...324	140...149	321...325	141...145	L	–	Uint16	–	Versión de firmware actual • X representa el número de revisión primario, que se codifica en el registro 321 • Y representa el número de revisión secundario, que se codifica en el registro 322 • Z representa el número de revisión de calidad, que se codifica en el registro 323
325...329	145...149	326...330	146...14A	L	–	Uint16	–	Versión de firmware anterior • X representa el número de revisión primario, que se codifica en el registro 326 • Y representa el número de revisión secundario, que se codifica en el registro 327 • Z representa el número de revisión de calidad, que se codifica en el registro 328
340...344	154...158	341...345	155...159	L	–	Uint16	–	Versión de firmware de arranque • X representa el número de revisión primario, que se codifica en el registro 341 • Y representa el número de revisión secundario, que se codifica en el registro 342 • Z representa el número de revisión de calidad, que se codifica en el registro 343
550...555	226...22B	551...556	227...22C	L	–	UTF8	–	Versión del sistema operativo actual
556...561	22C...231	557...562	22D...232	L	–	UTF8	–	Versión del sistema operativo anterior
562...567	232...237	563...572	233...23C	L	–	UTF8	–	Versión de RS/arranque actual

Modbus

Dirección		Registro		L/E	Unidad	Tipo	Rango	Descripción
dec	hex	dec	hex					
750	2EE	751	2EF	L/E	–	Uint16	1...247	Dirección de dispositivo Valor predeterminado: 1
751	2EF	752	2F0	L/E	–	Uint16	• 0 = 4800 • 1 = 9600 • 2 = 19200 • 3 = 38400	Velocidad en baudios Valor predeterminado: 2 (19200)
752	2F0	753	2F1	L/E	–	Uint16	• 0 = Par • 1 = Impar • 2 = Ninguna	Paridad Valor predeterminado: 0 (Par)
753	2F1	754	2F2	L/E	–	Uint16	• 0 = Desactivado • 1 = Activado	Configuración automática Valor predeterminado: 0 (deshabilitado)
754	2F2	755	2F3	L/E	–	Uint16	• 0 = APAGADO • 1 = ENCENDIDO	Deshabilitar escritura Modbus Valor predeterminado: 0 (APAGADO) **NOTA:** Este registro solo es accesible en modo de solo escritura utilizando el protocolo Modbus/98 (consulte la sección Requisitos de cumplimiento de normas de seguridad, página 108). Dicho registro es accesible en modo de solo lectura utilizando el protocolo Modbus estándar.

Registros de supervisión de aislamiento

Dirección		Registro		L/E	Unidad	Tipo	Rango	Descripción
dec	hex	dec	hex					
1020...-1021	3F-C...3FD	1021...10-22	3FD...3FE	L	Ohmios	Float32	–	Resistencia El valor NaN (distinto de un número) 0xFFC00000 se muestra durante la prueba autodiagnóstica.
1022...-1023	3F-E...3FF	1023...10-24	3FF..400	L	nF	Float32	–	**NOTA:** Aplicable al IM400, al IM400C y al IM400L. Capacitancia El valor NaN (distinto de un número) 0xFFC00000 se muestra durante la prueba autodiagnóstica.
1026	402	1027	403	L	–	Uint16	• 0 = igual • 1 = infra • 2 = sobre • 3 = infraestricto • 4 = sobreestricto	Igualdad de R
1027	403	1028	404	L	–	Uint16	• 0 = igual • 1 = infra • 2 = sobre • 3 = infraestricto • 4 = sobreestricto	**NOTA:** Aplicable al IM400, al IM400C y al IM400L. Igualdad de C

Registros de supervisión de aislamiento (Continuación)

Dirección		Registro		L/E	Uni-dad	Tipo	Rango	Descripción
dec	hex	dec	hex					
1029	405	1030	406	L	V	Float32	–	Tensión RMS a tierra
1031	407	1032	408	L	V	Float32	• 0 = Inyección activa • 1 = Inyección inactiva	Estado de inyección

Alarma de aislamiento

Dirección		Registro		L/E	Uni-dad	Tipo	Rango	Descripción
dec	hex	dec	hex					
1100	44C	1101	44D	L	–	Uint16	• 0 = Ninguna alarma • 1 = Alarma de aislamiento activa • 2 = Alarma de aislamiento preventiva activa • 4 = Alarma de aislamiento transitoria activa • 8 = Alarma de aislamiento confirmada	Alarma de aislamiento
1102	44E	1103	44F	L	–	Uint16	–	Estado de producto de alarma • Bit 1 - Estado Este bit se establece para cualquiera de los siguientes estados: ◦ Alarma activa ◦ Alarma preventiva activa ◦ Alarma confirmada ◦ Primera medición • Bit 13 - Error del sistema Este bit se establece para los siguientes estados: ◦ Inyección desconectada ◦ Sobretensión ◦ Sobrecapacitancia • Bit 14 - Error de producto Este bit se establece para el estado de fallo de prueba autodiagnóstica. • Bit 15 - Inyección deshabilitada
1103	44F	1104	450	L	–	Uint16	–	Complemento para estado de alarma del producto

Alarma de aislamiento (Continuación)

Dirección		Registro		L/E	Unidad	Tipo	Rango	Descripción
dec	hex	dec	hex					
1104...1105	450...451	1105...1106	451...452	L	–	Uint32	0...0XFFFFFFFF	Contador de estados
1110...1111	456...457	1111...1112	457...458	L	–	Uint32	–	Estado de producto • 0 - Sin alarma • Bit 1 - Alarma activa • Bit 2 - Prealarma activa • Bit 3 - Alarma transitoria • Bit 4 - Alarma confirmada • Bit 5 - Reservado • Bit 6 - Reservado • Bit 7 - Reservado • Bit 8 - Reservado • Bit 9 - Primera medición • Bit 10 - Reservado • Bit 11 - Reservado • Bit 12 - Reservado • Bit 13 - Prueba autodiagnóstica • Bit 14 - Reservado • Bit 15 - Inyección desactivada • Bit 16 - Reservado • Bit 17 - Inyección desconectada • Bit 18 - Capacitancia superior al límite • Bit 19 - Sobretensión • Bit 20 - Reservado • Bit 21 - Reservado • Bit 22 - Reservado • Bit 23 - Reservado • Bit 24 - Reservado • Bit 25 - Error de producto • Bit 26 - Reservado • Bit 27 - Reservado • Bit 28 - Reservado • Bit 29 - Reservado • Bit 30 - Reservado • Bit 31 - HV1 y HV2 abiertos • Bit 32 - Desconexión

Diagnóstico

Dirección		Registro		L/E	Unidad	Tipo	Rango	Descripción
dec	hex	dec	hex					
2000	7D0	2001	7D1	W	–	Uint16	0xA456 = ejecutar prueba autodiagnóstica	Ejecuta la prueba autodiagnóstica del producto sin probar el repetidor (igual que en el ciclo de la prueba autodiagnóstica).
2001...2004	7D1...7D4	2002...2005	7D2...7D5	L	–	Fecha/Hora	–	Tiempo de actividad total desde el primer encendido del producto. Los registros corresponden a (resultado - 01/01/2000) = tiempo de actividad total. Formato de fecha TI081 (consulte la sección Fecha y hora (formato TI081), página 95)

Diagnóstico (Continuación)

Dirección		Registro		L/E	Unidad	Tipo	Rango	Descripción
dec	hex	dec	hex					
2005...2006	7D5...7D6	2006...2007	7D6...7D7	L	–	Uint32	–	Número total de ciclos de encendido/apagado desde el primer encendido del producto.
2050	802	2051	803	W	–	Uint16	–	Escriba 0x1919 para restablecer los ajustes de fábrica (ajustes de fábrica predeterminados)
2051	803	2052	804	W	–	Uint16	–	Escriba 0xF0A1 para restablecer todos los registros
2052	804	2053	805	W	–	Uint16	–	Escriba 0x25AB para restablecer todos los gráficos

CRC

Dirección		Registro		L/E	Unidad	Tipo	Rango	Descripción
dec	hex	dec	hex					
2500...2501	9C4...9C5	2501...2502	9C5...9C6	L	–	Uint32	–	Valor CRC de aplicación.
2502...2503	9C6...9C7	2503...2504	9C7...9C8	L	–	Uint32	–	Valor CRC de arranque.

Ajustes

Dirección		Registro		L/E	Unidad	Tipo	Rango	Descripción
dec	hex	dec	hex					
2997...2998	BB5... BB6	2998...2999	BB6...BB7	L	–	Uint16	–	Número total de ajustes modificados desde el primer encendido. Se incrementa de 1 en 1 por cada modificación de uno o varios parámetros.
3000	BB8	3001	BB9	L/E	—	Uint16	• 0 = Normalmente abierto • 1 = Normalmente cerrado • 2 = OFF	Inhibición de la inyección Valor predeterminado: 0 (Normalmente abierto)
3001	BB9	3002	BBA	L/E	–	Uint16	• 1= Estándar • 2 = Protección contra fallos	Comando lógico del repetidor de alarma de aislamiento Valor predeterminado: 2 (Protección contra fallos)
3002...3003	BBA... BBB	3003...3004	BBB... BBC	L/E	Ohmios	Uint32	0,04...500 kΩ	Umbral de alarma de aislamiento Valor predeterminado: 1 kΩ
3004...3005	BBC... BBD	3005...3006	BBD... BBE	L/E	Ohmios	Uint32	• 1 kΩ...1 MΩ • 0xFFFFFFFF = APAGADO	Umbral de alarma preventiva APAGADO se utiliza para desactivar la alarma preventiva. Valor predeterminado: 0xFFFFFFFF
3007	BBF	3008	BC0	L/E	s	Uint16	0...7200 s	Retraso de alarma de aislamiento (en segundos) Valor predeterminado: 0 s
3008	BC0	3009	BC1	L/E	–	Uint16	Para el IM400, el IM400C y el IM400L: • 0 = 4s • 1 = 40s • 2 = 400s Para el IM400THR y el IM400LTHR: • 0 = 2s	Filtrado de red Para el IM400, el IM400C y el IM400L: Valor predeterminado: 1 (40s) Para el IM400THR y el IM400LTHR: Valor predeterminado: 1(20s)

Ajustes (Continuación)

Dirección		Registro		L/E	Unidad	Tipo	Rango	Descripción
dec	hex	dec	hex					
							• 1 = 20s • 2 = 200s	
3009	BC1	3010	BC2	L/E	Hz	Uint16	• 0 Hz • 50 Hz • 60 Hz • 400 Hz	Frecuencia de red Valor predeterminado: 50 Hz
3014	BC6	3015	BC7	L/E	–	Uint16	0000...9999	Contraseña Valor predeterminado: 0000
3015	BC7	3016	BC8	L/E	–	Uint16	• 0 = APAGADO • 1 = ENCENDIDO	Protección por contraseña Valor predeterminado: 0 (protección con contraseña desactivada)
3016	BC8	3017	BC9	L/E	–	Uint16	• 0 = Inglés • 1 = Francés • 2 = Español • 3 = Ruso • 4 = Chino • 5 = Italiano • 6 = Alemán • 7 = Portugués	Idioma de la interfaz Valor predeterminado: 0 (Inglés)
3017	BC9	3018	BCA	L/E	%	Uint16	10...100%	Contraste de la pantalla Valor predeterminado: 50%
3018	BCA	3019	BCB	L/E	%	Uint16	10...100%	Brillo de la pantalla Valor predeterminado: 100%
3019	BCB	3020	BCC	L/E	–	Uint16	Para el IM400 y el IM400L: • 0 = Ninguna • 1 = HV1700 • 2 = PHT1000 Para IM400C: • 0 = Ninguna • 1 = HV1700C • 2 = PHT1000 • 3 = VA2 Para el IM400THR y el IM400LTHR: • 4 = P1N • 5 = Ninguna	Adaptador de alta tensión Valor predeterminado: 0 (sin adaptador) Para el IM400THR y el IM400LTHR: Valor predeterminado: 5 (sin adaptador)
3021	BCD	3022	BCE	L/E	s	Uint16	0...7200 s	Retraso de alarma de aislamiento preventiva (en segundos) Valor predeterminado: 0 s
3023	BCF	3024	BD0	L/E	–	Uint16	• 0 = Desactivado • 1 = Activado	Confirmación de repetidor de alarma Valor predeterminado: 1 (Habilitado)
3024	BD0	3025	BD1	L/E	–	Uint16	Para el IM400THR y el IM400LTHR: • 0 = 20 V • 1 = 40V • 2 = 60V • 3 = 80V	**NOTA:** Aplicable al IM400THR y al IM400LTHR. Tensión de inyección Valor predeterminado: 2 (60 V)

Ajustes (Continuación)

Dirección		Registro		L/E	Uni-dad	Tipo	Rango	Descripción
dec	hex	dec	hex					
3025	BD1	3026	BD2	L/E	–	Uint16	Para el IM400 y el IM400L: • 0 = Alimentación • 1 = Control Para IM400C: • 0 = Alimentación • 1 = Control • 2= Adaptable Para el IM400THR y el IM400LTHR: 3 = THR	Aplicación de usuario Valor predeterminado: 0 (Alimentación) Para el IM400THR y el IM400LTHR: Valor predeterminado: 3 (THR)
3026	BD2	3027	BD3	L/E	–	Uint16	• 0 = APAGADO • 1 = ENCENDIDO	Detección de inyección desconectada Valor predeterminado: 0 (APAGADO)
3027	BD3	3028	BD4	L/E	–	Uint16	• 0 = OFF • 1 = XD • 3 = IFL	**NOTA:** Aplicable al IM400, al IM400L y al IM400C. Localizador de fallos de aislamiento Valor predeterminado: 0 (APAGADO)
3028	BD4	3029	BD5	L/E	–	Uint16	0...50	**NOTA:** Aplicable al IM400, al IM400L y al IM400C. Número de IFL Valor predeterminado: 0
3029	BD5	3030	BD6	L/E	–	Uint16	• 0 = APAGADO • 1 = ENCENDIDO	Prueba autodiagnóstica: prueba con repetidores Valor predeterminado: 1 (ENCENDIDO)
3030...-3031	BD6...BD7	3031...3-032	BD7...BD8	L/E	Ω	Uint32	• 0,1...500 kΩ • 0xFFFFFFFF = APAGADO	HRG (resistencia de conexión a tierra para sistema sin conexión a tierra con impedancia) Valor predeterminado: 0xFFFFFFFF = APAGADO (Deshabilitado)
3032	BD8	3033	BD9	L/E	–	Uint16	• 0 = APAGADO • 1 = ENCENDIDO	Alarma cuando la Inhibición de inyección está activa. Valor predeterminado: 1 (ENCENDIDO)
3033	BD9	3034	BDA	L/E	–	Uint16	• 0 = APAGADO • 1 = ENCENDIDO	Activación de salvapantallas Valor predeterminado: 0 (APAGADO)
3034	BDA	3035	BDB	L/E	s	Uint16	30....3600 s	Retraso de salvapantallas Valor predeterminado: 300 s (5 min)
3035	BDB	3036	BDC	L/E	–	Uint16	• 0 = APAGADO • 1 = ENCENDIDO	Entrada de inhibición Valor predeterminado: 0 (APAGADO)
3036	BDC	3037	BDD	L/E	Ω	Uint16	0....50 KΩ	**NOTA:** Aplicable al IM400THR y al IM400LTHR.

Ajustes (Continuación)

Dirección		Registro		L/E	Uni-dad	Tipo	Rango	Descripción
dec	hex	dec	hex					
								Resistencia de CC del transformador primario. Valor predeterminado: 0
3037	BDD	3038	BDE	L/E	–	Uint16	• 0 • 1 • 3	**NOTA:** Aplicable al IM400THR y al IM400LTHR. Número de transformadores. Valor predeterminado: 0
3038...-3039	BDE...BDF	3039...3-040	BDF...BE0	L/E	Ω	Float32	–	**NOTA:** Aplicable al IM400THR y al IM400LTHR. Resistencia de desfase de adaptador Valor predeterminado: 0
3040	BE0	3041	BE1	L/E	–	Uint16	• 1 = Estándar • 2 = Protección contra fallos • 2 = Espejo	Comando lógico del repetidor de alarma de aislamiento preventiva Valor predeterminado: 2 (Protección contra fallos)
3041	BE1	3042	BE2	L/E	s	Uint16	0...7200 s	Retraso de alarma de aislamiento preventiva (en segundos) Valor predeterminado: 0 s
3044...-3045	BE4...BE5	3045...3-046	BE5...BE6	L/E	–	Uint32	–	Mapa de bits del repetidor de alarma de aislamiento • Bit 0 - Alarma de aislamiento preventiva • Bit1..3 - Reservado • Bit 4 - Alarma de aislamiento (solo lectura) • Bit5..7 - Reservado • Bit 8 - Inhibición de inyección • Bit9..15 - Reservado • Bit16 - Error de sistema • Bit17..23 - Reservado • Bit24 - Error de producto • Bit25..31 - Reservado
3046...-3047	BE6...BE7	3047...3-048	BE7...BE8	L/E	–	Uint32	–	Mapa de bits del repetidor de alarma de aislamiento preventiva • Bit 0 - Alarma de aislamiento preventiva (solo lectura) • Bit1..3 - Reservado • Bit 4 - Alarma de aislamiento • Bit5..7 - Reservado • Bit 8 - Inhibición de inyección • Bit9..15 - Reservado • Bit16 - Error de sistema • Bit17..23 - Reservado • Bit24 - Error de producto • Bit25..31 - Reservado
3048	BE8	3049	BE9	L/E	–	Uint16	• 0 = Inhibición interna • 1 = Inhibición externa	Tipo de inhibición Valor predeterminado: 0 (inhibición interna)

Tendencias

Dirección		Registro		L/E	Unidad	Tipo	Rango	Descripción
dec	hex	dec	hex					
12000	2EE0	12001	2EE1	L	–	Uint16	Tendencias de horas	Número de nuevos registros en el búfer de tendencias que aún no han sido leídos por el maestro Modbus.
12001	2EE1	12002	2EE2	L	–	Uint16	Tendencias de días	Número de nuevos registros en el búfer de tendencias que aún no han sido leídos por el maestro Modbus.
12010...12011	2EEA...2EEB	12011...12012	2EEB...2EEC	L	–	Float32	Valor de horas	Lectura de valores de horas Cada lectura reduce el valor del contador en la dirección 12000.
12012	2EEC	12013	2EED	L	–	Uint16	Estado del valor de horas	Estado: • 0x0000 - Datos no inicializados • 0x0001 - Datos no válidos • 0x0002 - Datos válidos • 0x0003 - Pérdida de la fuente de alimentación tras este valor • 0x0004 - Inyección deshabilitada tras este valor • 0x0005 - Pérdida de la fuente de alimentación e inyección deshabilitada tras este valor
12013...12014	2EED...2EEE	12014...12015	2EEE...2EEF	L	–	Float32	Valor de días	Lectura de valores de días Cada lectura reduce el valor del contador en la dirección 12031.
12015	2EEF	12016	2EF0	L	–	Uint16	Estado del valor de días	Estado: • 0x0000 - Datos no inicializados • 0x0001 - Datos no válidos • 0x0002 - Datos válidos • 0x0003 - Pérdida de la fuente de alimentación tras este valor • 0x0004 - Inyección deshabilitada tras este valor • 0x0005 - Pérdida de la fuente de alimentación e inyección deshabilitada tras este valor

Registro

Dirección		Registro		L/E	Unidad	Tipo	Rango	Descripción
dec	hex	dec	hex					
19996...19997	4E1C...4E1D	19997...19998	4E1D...4E1E	L	–	Uint32	–	Puesta a cero del contador
19998...19999	4E1E...4E1F	19999...20000	4E1F...4E20	L	–	Uint32	1...240	Número de registros de eventos
20001	4E21	20002	4E22	L	–	Uint16	–	Número de registro más reciente
20002...20013	4E22...4E2D	20003...20014	4E23...4E2E	L	–	Registro	–	Registro 1
20014...20025	4E2E...4E39	20015...20026	4E2F...4E3A	L	–	Registro	–	Registro 2
...								

Registro (Continuación)

Dirección		Registro		L/E	Uni-dad	Tipo	Rango	Descripción
dec	hex	dec	hex					
20710...-.20721	50E6...-50F1	20711...-20722	50E7...50-F2	L	–	Registro	–	Registro 60
21430...-.21441	53B6...-53C1	21431...-21442	53B7...53-C2	L	–	Registro	–	Registro 120

Registros de evento de alarma

Cada evento se almacena utilizando registros:

- Un registro "primario" que se crea cuando se produce la alarma de aislamiento o la alarma preventiva. Dicho registro contiene el valor de aislamiento.
- Un registro "secundario" que se crea para los siguientes tipos de eventos:
  - Alarma de aislamiento confirmada
  - Alarma de aislamiento transitoria
  - Fallo de alimentación o apagado/encendido
  - Error del producto
  - Inyección deshabilitada
  - Sobrecapacitancia
  - Sobretensión

  NOTA: Los registros secundarios indicados son aplicables a la alarma de aislamiento y la alarma de aislamiento preventiva.

Descripción de un registro de evento en el registro

Registro	Unidad	Tipo	Rango	Descripción
Palabra 1	–	Uint16	1...65535	Número de registro de evento
Palabra 2 Palabra 3 Palabra 4 Palabra 5	–	Uint64	–	Fechado del evento (utilizando el mismo código aplicado a la fecha/hora del producto)
Palabra 6 Palabra 7	–	Uint32	• 0x00….0xFF • 0x40, 0x20 • 1020...1021, 1110	Identificador de registro: • Palabra 6, byte más significativo: información del registro primario/secundario. El campo identifica el tipo de registro primario y secundario. • Palabra 6, byte menos significativo: tipo de datos almacenados en el campo Valor. • Palabra 7: dirección del registro Modbus que es la fuente de los datos del campo Valor.
Palabra 8 Palabra 9 Palabra 10 Palabra 11	–	Uint64	–	Dependiendo del tipo de registro (primario secundario): • Registro primario (cuando se produce el evento): Valor de resistencia de aislamiento (en ohmios) cuando se produjo el evento (codificado en Float32 en los 2 últimos registros). • Registro secundario (para la lista de eventos más antigua) (codificado en Uint32 en los 2 últimos registros).
Palabra 12	–	Uint16	1...65534	Identificador de registro primario/secundario del evento: • En el caso de un registro primario de un evento, este identificador es un número entero impar; la numeración comienza en 1 y va incrementándose de 2 en 2 en cada nuevo evento. • En el caso de un registro secundario de un evento, este identificador es igual al identificador del registro primario más 1.

Para la Palabra 6 (bytes más significativos), los intervalos son 0x00….0xFF. Los bytes asignados a los eventos primario y secundario se indican a continuación:

Evento	Byte
Eventos principales	
Alarma de aislamiento preventiva	0x01
Alarma de aislamiento	0x02
Eventos secundarios	
Nominal	0x21
Alarma de aislamiento transitoria	0x22
Alarma de aislamiento confirmada	0x23
Inyección deshabilitada	0x24
Sobrecapacitancia	0x25
Sobretensión	0x26
Error del producto	0x27
Fallo de alimentación o apagado/encendido	0x28
Nominal preventivo	0x41
Alarma de aislamiento preventiva transitoria	0x42
Alarma de aislamiento preventiva confirmada	0x43
Inyección preventiva deshabilitada	0x44
Sobrecapacitancia preventiva	0x45
Sobretensión preventiva	0x46
Error del producto preventivo	0x47
Fallo de alimentación o apagado/encendido preventivo	0x48

Ejemplo de un evento

Los siguientes dos registros tienen que ver con un ejemplo de alarma de aislamiento que se produjo el 1 de octubre de 2010 a las 12.00 h y se confirmó a las 12.29 h.

Número de registro: 1

Dirección		Registro		Unidad	Tipo	Valor	Descripción
dec	hex	dec	hex				
20002	4E22	20003	4E23	–	Uint16	1	Número de registro
20003	4E23	20004	4E24	–	Uint64	• 10 • 0 • 10 • 1 • 12 • 0 • 0	Fecha en que se produjo la alarma de aislamiento (1 de octubre de 2010 a las 12.00 h)
20007	4E27	20008	4E28	–	Uint32	• 0x02 • 0x40 • 1020	Identificador de registro: • Registro primario más registro secundario • Valor en Float32 (resistencia de aislamiento) • Valor de registro 1020 (registro de supervisión de la resistencia de aislamiento)

Número de registro: 1 (Continuación)

Dirección		Registro		Unidad	Tipo	Valor	Descripción
dec	hex	dec	hex				
20009	4E29	20010	4E2A	Ohmios	Uint64	10000	Valor de resistencia de aislamiento en el momento de producirse la alarma de aislamiento
20013	4E2D	20014	4E2E	–	Uint16	1	Identificador de registro secundario del evento

Número de registro: 2

Dirección		Registro		Unidad	Tipo	Valor	Descripción
dec	hex	dec	hex				
20014	4E2E	20015	4E2F	–	Uint16	2	Número de registro
20015	4E2F	20016	4E30	–	Uint64	• 10 • 0 • 10 • 1 • 12 • 29 • 0	Fecha en que se confirmó la alarma de aislamiento (1 de octubre de 2010 a las 12.29 h)
20019	4E33	20020	4E34	–	Uint32	• 0x23 • 0x20 • 1110	Identificador de registro: • Registro secundario • Valor Uint32 (alarma confirmada) • Valor de registro 1110 (registro de estado del producto).
20021	4E35	20022	4E36	–	Uint64	8	Valor del registro de alarma de aislamiento en el momento en que se confirmó la alarma de aislamiento
20025	4E39	20026	4E3A	–	Uint16	2	Identificador de registro secundario del evento

Fecha y hora (formato TI081)

La siguiente estructura se utiliza para el intercambio de información de fecha y hora mediante el protocolo Modbus.

La fecha/hora se codifica en 8 bytes de acuerdo con el siguiente esquema:

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b09	b08	b07	b06	b05	b04	b03	b02	b01	b00	Palabra
0	0	0	0	0	0	0	0	R4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Palabra 1
0	0	0	0	M	M	M	M	WD	WD	WD	D	D	D	D	D	Palabra 2
SU	0	0	H	H	H	H	H	iV	0	mn	mn	mn	mn	mn	mn	Palabra 3
ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	Palabra 4

- R4: Bit reservado (reservado por IEC870-5-4), establecido en 0
- Y: años
  - 1 byte
  - Valor de 0...127 (del 1/1/2000 al 31/12/2127)
- M: meses
  - 1 byte
  - Valor de 1...12

- D: días
  - 1 byte
  - Valor de 1...31
- H: horas
  - 1 byte
  - Valor de 0...23
- mn: minutos
  - 1 byte
  - Valor de 0...59
- ms: milisegundos
  - 2 byte
  - Valor de 0...59999

Los siguientes campos corresponden a la norma CP56Time2a y se consideran opcionales:

- WD: día de la semana
  - Si no se utiliza, establézcalo en 0 (1 = domingo , 2 = lunes, etc.)
  - Valor de 1...7
- SU: horario de verano
  - Si no se utiliza, establézcalo en 0 (0 = estándar , 1 = horario de verano)
  - Valor de 0...1
- iV: validez de la información contenida en la estructura
  - Si no se utiliza, establézcalo en 0 (0 = valida, 1 = no válida o sistema no sincronizado)
  - Valor de 0...1

Esta información se codifica en formato binario.

Configurar dispositivos de la serie IM400mediante PowerLogic™ ION Setup

Descripción general

ION Setup es una herramienta de configuración de centrales de medida que se puede descargar gratuitamente en www.se.com.

Consulte la ayuda en línea de ION Setup o en la guía de configuración de dispositivo de ION Setup. Para descargar una copia, visite www.se.com y busque la guía de configuración de dispositivo de ION Setup.

Configure el dispositivo mediante PowerLogic™ ION Setup.

⚠ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO

- No utilice el software ION Setup ni dispositivos asociados en aplicaciones de control o protección críticos en las que la seguridad de las personas o de los equipos dependa del funcionamiento del circuito de control.
- No confíe únicamente en los datos de ION Setup para determinar si el sistema de alimentación funciona correctamente o cumple todos los estándares y requisitos aplicables.
- No utilice el control de ION Setup para funciones en las que el tiempo sea un factor esencial, ya que pueden producirse retrasos entre el momento en el que se inicia una acción de control y el momento en el que esta se aplica.
- No configure incorrectamente el ION Setup ni sus dispositivos asociados.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.

AVISO

PÉRDIDA DE DATOS

Antes de cambiar los valores de configuración del dispositivo, asegúrese de que todos los datos registrados se hayan guardado en una ubicación segura.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.

AVISO

PÉRDIDA DE CONTROL

Antes de cambiar los factores de escala, deshabilite todas las alarmas afectadas y asegúrese de que los datos registrados se hayan guardado. Los cambios en los factores de escala pueden afectar el estado de alarma y cualquier dato registrado.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.

Configuración de un sitio de red

Puede comunicarse con los dispositivos de las series IM400 a través de la puerta de enlace RS-485. En primer lugar, se debe configurar un dispositivo de puerta de enlace, como un EGX o ION7650, para proporcionar acceso a las

comunicaciones. La puerta de enlace utiliza el protocolo RS-485 para comunicarse a través de su puerto serie.

Requisitos previos:

- Los dispositivos del sistema se han cableado correctamente.
- Las comunicaciones de los dispositivos se han configurado correctamente.

Para configurar un sitio de red:

1. Inicie ION Setup en modo de red.
2. Seleccione el icono **System** y seleccione **Insert Item**.
3. Seleccione el sitio en **Site** y, a continuación, seleccione **OK**.

   Aparecerá el cuadro de diálogo **New Site**.
4. Escriba un nombre descriptivo para el sitio en el diálogo **Name**. A continuación, seleccione **Serial**.
5. Seleccione el puerto de comunicación en la lista desplegable en **comm port**.
6. Seleccione los ajustes de puerto de la lista desplegable en **Port Settings**.
7. Seleccione el valor de **Baud** en la lista desplegable y, a continuación, haga clic en **OK**.

Añadir un dispositivo de las seriesIM400 a un sitio

Puede añadir dispositivos de las series IM400 a un sitio en el modo de red.

Para añadir dispositivos de las series IM400 a un sitio:

1. Inicie ION Setup en modo de red.
2. Seleccione el icono del sitio y seleccione **Insert Item**.
3. Seleccione el dispositivo **Device** y, a continuación, seleccione **OK**.

   Aparecerá el cuadro de diálogo **New Device**.
4. Escriba un nombre descriptivo para el dispositivo en el cuadro de diálogo **Name** (p. ej., IM400).
5. Seleccione **Vigilohm IMD Insulation Monitoring Device** en la lista desplegable para especificar el tipo en **Type**.
6. Introduzca un valor entre **1** y **247** en el campo **Unit ID**.
7. En **Group**, seleccione el grupo al que desea asignar el dispositivo en la lista desplegable y, a continuación, seleccione **OK** para volver al Network Viewer.

   NOTA:

   - Es posible que deba cambiar la opción de la plantilla si las pantallas de configuración del dispositivo no reflejan correctamente su tipo de central de medida en **Type**.
   - El cuadro de diálogo de la ficha **Display** resaltará las opciones de plantilla actuales en **Template Options** las cuando haya establecido la comunicación con el dispositivo. Seleccione las opciones de plantilla adecuadas en **Template Options** (**Default** / **IM400**) para el dispositivo y seleccione **OK** para volver al Network Viewer.

Pantallas de configuración de las series IM400

Configuración de los parámetros del reloj (fecha/hora)

Configure la fecha y la hora del reloj interno de un dispositivo y sincronice la fecha y la hora de los dispositivos del sistema con su estación de trabajo mediante la pantalla **Clock**.

NOTA: Si la alimentación del dispositivo se interrumpe, es posible que vea un cuadro de diálogo solicitándole que restablezca la fecha y la hora.

Para configurar los parámetros del reloj (fecha/hora):

1. Seleccione **Clock** para abrir el cuadro de diálogo que muestra la lista de parámetros.
2. Elija un parámetro y seleccione **Edit** para abrir el correspondiente cuadro de diálogo de configuración específico.

Parámetros	Opciones	Descripción
Device	**Device Date** **Device Time**	Seleccione la fecha y la hora del dispositivo. **NOTA: Device** cambia a **Update to** y muestra la fecha y la hora que se enviarán al dispositivo.
Sync to	**UTC (Universal Coordinated Time)** • **Device time zone**: no aplicable	UTC es el mismo estándar que Greenwich Mean Time (GMT). **NOTA:** Daylight Savings Time y las zonas horarias no son aplicables a UTC
	PC Standard Time (No DST) • **Device time zone** ◦ **Same as this PC** ◦ **Behind this PC** – **Time Offset** ◦ **Ahead of this PC** – **Time Offset**	PC Standard Time es la hora del ordenador sin aplicar Daylight Savings Time. Si el dispositivo que está programando se encuentra en una zona horaria distinta de la del ordenador, seleccione la corrección de zona horaria correspondiente. Seleccione la Time Offset en horas (de 0 a 23) y minutos (0, 15, 30, 45). Para la hora Ahead of this PC, la hora se muestra con el signo + (por ejemplo: +6h45min); para la hora Behind this PC, la hora se muestra con el signo - (por ejemplo: -6h45min).
	PC Local Time (DST if applicable) • **Device time zone** ◦ **Same as this PC** ◦ **Behind this PC** – **Time Offset** ◦ **Ahead of this PC** – **Time Offset**	PC Local Time es la hora del ordenador aplicando Daylight Savings Time. Si el dispositivo que está programando se encuentra en una zona horaria distinta de la del ordenador, seleccione la corrección de zona horaria correspondiente. Seleccione la Time Offset en horas (de 0 a 23) y minutos (0, 15, 30, 45). Para la hora Ahead of this PC, la hora se muestra con el signo + (por ejemplo: +6h45min); para la hora Behind this PC, la hora se muestra con el signo - (por ejemplo: -6h45min).
	Synchronization Time	La fecha y hora de sincronización del dispositivo.

3. Seleccione **OK** y, a continuación, seleccione **Send** para guardar los cambios en el dispositivo.

NOTA: Cuando los cambios no se guardan en el dispositivo, la barra de estado en la pantalla inferior izquierda muestra el mensaje **Download Incomplete**.

Configuración de los ajustes de la pantalla del panel frontal

Configure el idioma, el contraste de la pantalla y la selección del estándar de brillo de la pantalla mediante en la pantalla **Front Panel Display**.

Para configurar los ajustes de visualización del panel frontal:

1. Seleccione **Front Panel Display** para abrir el cuadro de diálogo que muestra la lista de parámetros.

2. Elija un parámetro y seleccione **Edit** para abrir el correspondiente cuadro de diálogo de configuración específico.

Parámetros	Opciones	Descripción
Language	**English** **French** **Spanish** **Russian** **Chinese** **Italian** **German** **Portuguese**	Seleccione el idioma que desea visualizar el dispositivo.
Display Contrast	De **10** a **100**	Introduzca un valor de 10 (más brillante) a 100 (más tenue).
Display Brightness	De **10** a **100**	Introduzca un valor de 10 (más tenue) a 100 (más brillante).
Screensaver Activation	**On** **Off**	Activa o desactiva la activación del salvapantallas.
Screensaver Delay	De **30** a **3600**	Configura el retraso del salvapantallas.

3. Seleccione **OK** y, a continuación, seleccione **Send** para guardar los cambios en el dispositivo.

   NOTA: Cuando los cambios no se guardan en el dispositivo, la barra de estado en la pantalla inferior izquierda muestra el mensaje **Download Incomplete**.

Ajuste de los parámetros de configuración de E/S

Puede configurar los parámetros deentrada o salida mediante la pantalla **I/O Configuration**.

Para ajustar los parámetros de configuración de E/S:

1. Seleccione la carpeta **I/O Configuration** para abrir el cuadro de diálogo que muestra la lista de parámetros.
2. Elija un parámetro que desea modificar y seleccione **Edit** para abrir el correspondiente cuadro de diálogo de configuración específico.

Parámetros	Opciones	Descripción
Insulation Alarm Relay	**Standard connection** **Failsafe**	Configure el modo de repetidor de alarma de aislamiento en función del estado del aislamiento.
Preventive Alarm Relay	**Standard connection** **Failsafe** **Mirror**	Configure el modo de repetidor de alarma preventiva en función del estado preventivo.
Injection Inhibition Input	**Normally open** **Normally closed**	La exclusión de inyección se controla a través de la entrada de inhibición del dispositivo, que está conectada a los contactos auxiliares de los disyuntores.
Insulation Alarm Ack Relay	**Off** **On**	Activa o desactiva el repetidor de confirmación de alarmas de aislamiento.
Correction Fault Signal	**Off** **On**	Activa o desactiva la confirmación de señales de fallo.
Self-Test with Relays	**Off** **On**	Activa o desactiva la confirmación de la prueba autodiagnóstica con repetidores.

3. Seleccione **OK** y, a continuación, seleccione **Send** para guardar los cambios en el dispositivo.

   NOTA: Cuando los cambios no se guardan en el dispositivo, la barra de estado en la pantalla inferior izquierda muestra el mensaje **Download Incomplete**.

Configuración de la alarma de aislamiento

Configure los parámetros de alarma mediante la pantalla **Insulation Alarm Setup**.

Para configurar la alarma de aislamiento:

1. Seleccione la carpeta **Insulation Alarm Setup** para abrir el cuadro de diálogo que muestra la lista de parámetros.
2. Elija un parámetro que desea modificar y seleccione **Edit** para abrir el correspondiente cuadro de diálogo de configuración específico.

Parámetros	Opciones	Descripción
Insulation Alarm Threshold	**0.1 KOhm** a **500 KOhm** (Valor predeterminado: 0.1 KOhm)	Ajuste el umbral de alarma de aislamiento de todos los parámetros de alarma.
Insulation Alarm Delay	**0 seconds** a **2 hours** (Valor predeterminado: 0 seconds)	Ajuste el retraso de la alarma de aislamiento de todos los parámetros de alarma.
Preventive Alarm Threshold	**Deactivated** a **1 MOhm** (Valor predeterminado: Deactivated)	Ajuste el umbral de alarma preventiva de todos los parámetros de alarma.
Preventive Alarm Delay	**0 seconds** a **2 hours** (Valor predeterminado: 0 seconds)	Ajuste el retraso de alarma preventiva de todos los parámetros de alarma.
Disconnected Injection Detection	**On** **Off**	Activa o desactiva la detección de inyección desconectada.

3. Seleccione **OK** y, a continuación, seleccione **Send** para guardar los cambios en el dispositivo.

   NOTA: Cuando los cambios no se guardan en el dispositivo, la barra de estado en la pantalla inferior izquierda muestra el mensaje **Download Incomplete**.

Configuración de los ajustes de red

Configure los parámetros de red mediante la pantalla **Network**.

Para configurar los ajustes de red:

1. Seleccione **Network** para abrir el cuadro de diálogo que muestra la lista de parámetros.
2. Elija un parámetro y seleccione **Edit** para abrir el correspondiente cuadro de diálogo de configuración específico.

Parámetros	Opciones	Descripción
Application	**Power** **Control Circuits** **Photovoltaic**	Para optimizar el rendimiento de medición del dispositivo, puede establecer sus parámetros de forma que se ajusten al tipo aplicación en la que es esté instalado el dispositivo.
Filtering	**Short (4 seconds)**	Establezca el parámetro de filtrado en función de la aplicación supervisada.

Parámetros	Opciones	Descripción
	Medium (40 seconds) **Long (400 seconds)**	
Insulation Fault Locating	**On** **Off**	Activa o desactiva la localización de fallos de aislamiento.
Voltage Adaptor	**None** **IM400-1700** **PHT1000**	Configura el adaptador de tensión para supervisar sistemas de alimentación sin conexión a tierra con una tensión nominal superior a 480 VCA/VCC.
System Frequency	**DC** **50 Hz** **60 Hz** **400 Hz**	Establece la frecuencia nominal del sistema en función de la aplicación supervisada.
Injection Voltage	**Min (15 V)** **Low (33 V)** **Medium (120 V)** **Max (150 V)**	Establece el nivel de tensión de medición e intensidad de medición que se inyecta entre el sistema de potencia supervisada y la tierra.
Grounding Resistance (HRG)	**Off** a **500 k0hm**	El dispositivo compensa la resistencia de aislamiento medida con el valor de la resistencia de conexión a tierra.

3. Seleccione **OK** y, a continuación, seleccione **Send** para guardar los cambios en el dispositivo.

   NOTA: Cuando los cambios no se guardan en el dispositivo, la barra de estado en la pantalla inferior izquierda muestra el mensaje **Download Incomplete**.

Generación de los informes de configuración del dispositivo

Puede generar informes sobre la configuración actual del dispositivo mediante la pantalla **Reports**. Puede utilizar esta pantalla para ver, imprimir y guardar un archivo de informe, que sirve como registro de la configuración actual del dispositivo.

Para generar los informes de configuración del dispositivo:

1. Seleccione **Reports** para abrir el cuadro de diálogo.
2. Seleccione **Display** para recuperar el informe de configuración del dispositivo.

   ION Setup recupera y carga los detalles del informe desde el dispositivo en la pantalla. Dependiendo de los datos, este proceso puede tardar segundos o varios minutos en completarse. Una vez completado, se mostrarán todos los parámetros del informe y sus valores respectivos.
3. Seleccione **Save As** para guardar el informe de configuración como archivo **. TXT**, o seleccione **Print** para imprimir el informe de configuración.

Configuración de los restablecimientos de los dispositivos

Al inicializar un dispositivo, se restablecen o desactivan determinados parámetros. Asegúrese de leer el mensaje de advertencia que aparecerá, donde se indicarán los parámetros que se van a restablecer.

1. Seleccione **Resets** para abrir el cuadro de diálogo que muestra la lista de parámetros.

2. Seleccione parámetros de restablecimiento individuales o seleccione el restablecimiento de los parámetros y, a continuación, seleccione **Reset**.

Parámetros	Opciones	Descripción
Reset All Logs **Reset Trending** **Perform Self-Test**	–	Establezca el parámetro de restablecimiento en función de la aplicación supervisada.

3. Seleccione **Proceed** para restablecer todos los comandos.

Puesta en marcha, mantenimiento y resolución de problemas

Precauciones de seguridad

Es necesario observar estrictamente las siguientes precauciones de seguridad antes de tratar de poner en marcha el sistema, reparar equipos eléctricos o llevar a cabo tareas de mantenimiento.

Lea y siga atentamente las precauciones de seguridad que se describen a continuación.

⚠⚠PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Utilice equipos de protección individual (EPI) adecuados y siga las prácticas de seguridad para trabajos eléctricos aplicables. Consulte las normas NFPA 70E y CSA Z462 u otras normas locales aplicables.
- Antes de realizar cualquier trabajo en el dispositivo o iniciar cualquier operación con él, apague todas las fuentes de alimentación del dispositivo y del equipo en el que está instalado.
- Utilice un dispositivo de detección de tensión con las características nominales adecuadas para confirmar que la alimentación está completamente desconectada.

Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.

AVISO

DAÑOS EN EL EQUIPO

- No abra esta unidad.
- No trate de reparar ninguno de los componentes de este producto ni ninguno de sus productos accesorios.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.

Puesta en marcha

Validación del correcto funcionamiento de la supervisión de aislamiento con gestión de exclusiones

Para que la supervisión del aislamiento del sistema de alimentación eléctrica sea correcta, es importante que cada aislamiento sea supervisado por un dispositivo de supervisión de aislamiento en cada momento.

En la mayoría de sistemas, que no incluyen múltiples generadores entrantes ni acoplamientos de diferentes barras de distribución, esto resulta sencillo, ya que solo hay un dispositivo permanentemente activo en el sistema.

En sistemas con varios generadores entrantes o acoplamientos de barras de distribución, el sistema de supervisión incorpora varios dispositivos (consulte la sección). La exclusión/activación de cada dispositivo en función de la configuración del sistema de alimentación eléctrica se gestiona a través del contacto de inhibición de la inyección. Es importante que, durante la puesta en marcha, se valide que el aislamiento de cada parte del sistema de alimentación eléctrica sea supervisada por un dispositivo activo, y que la gestión de la

exclusión/activación de cada dispositivo no hace que una parte del sistema de alimentación sea supervisado por más de un dispositivo o que dicha parte quede sin supervisar. El objetivo es evitar que no se indique un posible fallo de aislamiento.

Prueba de la medición de aislamiento y la detección de fallos de aislamiento

Para verificar el dispositivo se ha instalado y configurado correctamente:

- Compruebe la instalación conectando una impedancia conocida entre los terminales de cableado 1 y 3 del dispositivo (10 kΩ) y verifique que la medición de dicha impedancia es correcta. Para esta prueba, no conecte el dispositivo a la red supervisada.
- Compruebe la detección de fallos de aislamiento puenteando los terminales de cableado 1 y 3 del dispositivo (es decir, creando un fallo de aislamiento de 0 Ω). Para esta prueba, no conecte el dispositivo a la red supervisada.

Prueba del cableado del repetidor de alarma de aislamiento

Para verificar que el repetidor de alarma de aislamiento está correctamente cableado en la instalación, realice una prueba de dispositivo con el mismo.

Detección de inyección desconectada

De manera predeterminada, el parámetro de detección de inyección desconectada está establecido en **APAGADO**. Este ajuste evita que se muestre el mensaje **Disconnected Injection Detected** al instalar y poner en marcha el dispositivo antes de conectarlo al sistema de alimentación y la carga.

Según los requisitos del sistema o la aplicación, puede habilitar el parámetro de detección de inyección desconectada (estableciéndolo en **ENCENDIDO**) al llevar a cabo la puesta en marcha definitiva. De esta forma, el dispositivo podrá realizar esta comprobación de forma continua durante el funcionamiento e indicar cualquier problema con el cableado o la conexión de inyección.

Prueba del cableado del terminal HV1/HV2

La conexión entre el dispositivo y los adaptadores de tensión IM400-1700C, PHT1000, IM400VA2 o P1N es clave para el correcto comportamiento del primero.

Compruebe el cableado de los terminales de cableado HV1 y HV2 con el adaptador de tensión. Conecte una impedancia conocida (por ejemplo, 10 kΩ) entre el terminal de cableado 1 del IM400-1700C y el terminal de cableado 3 del dispositivo, entre el terminal de cableado 3 del PHT1000 y el terminal de cableado 3 del dispositivo, entre el terminal de cableado 5 / 1 del IM400VA2 (interconectando los terminales 5 y 1) y el terminal de cableado 3 del dispositivo, o entre el terminal de cableado 2 del P1N y el terminal de cableado 3 del dispositivo. Compruebe que el dispositivo mide correctamente la impedancia. Para esta prueba, no conecte el IM400-1700C, el PHT1000, el IM400VA2 ni el P1N al sistema de alimentación supervisado.

Establecimiento de la contraseña de protección

Para evitar usos imprevistos por parte de de personal sin autorización o formación, establezca la contraseña de protección.

Luz indicadora de ENCENDIDO

Si la luz indicadora**ENCENDIDO** es de color rojo, hay un fallo en el sistema de alimentación o en el dispositivo.

Dicho error se debe a una de las siguientes causas:

- Interrupción del circuito de inyección
- Prueba autodiagnóstica fallida
- Error del producto
- Error del sistema
- Capacitancia superior al límite:
  - C > 500 µF
  - C > 2.000 µF con el adaptador de tensión IM400-1700C o C > 5.000 µF con el adaptador de tensión IM400VA2 en aplicaciones fotovoltaicas

Detección de inyección desconectada

El dispositivo muestra un mensaje si no detecta una señal de inyección.

Si el circuito de inyección del dispositivo se interrumpe, la pantalla muestra el mensaje siguiente y comienza a parpadear:



De manera predeterminada, el parámetro de detección de inyección desconectada se activa (parámetro **Inyecc. desc.** establecido en **ENCENDIDO**).

Antes de conectar el equipo al sistema de alimentación eléctrica al instalar y poner en marcha la unidad y el panel eléctrico, establezca el parámetro **Inyecc. desc.** en **APAGADO** para evitar que se muestre el mensaje.

Dependiendo de las demandas de la red eléctrica o la aplicación, es posible que, durante la puesta en marcha final necesite reactivar el parámetro de detección de inyección desconectada (seleccionando**Ajustes > Alarma aisl. > Inyecc. desc** establecido en **ENCENDIDO**). Por lo tanto, el dispositivo supervisará constantemente durante el funcionamiento e informará de cualquier problema de conexión de inyección o cableado.

Solución de problemas

Puede realizar determinadas comprobaciones para tratar de identificar posibles problemas en el funcionamiento del dispositivo.

La siguiente tabla describe los posibles problemas, sus causas probables, las comprobaciones que puede realizar y las posibles soluciones para cada uno. Si

no consigue solucionar el problema después de consultar esta tabla, póngase en contacto con su distribuidor local de Schneider Electric para obtener asistencia.

Posible problema	Posible causa	Posible solución
El dispositivo no muestra información al encenderse.	No se ha conectado una fuente de alimentación al dispositivo.	Compruebe que hay disponible una fuente de alimentación auxiliar.
	La fuente de alimentación auxiliar no cumple los requisitos.	Compruebe la tensión auxiliar: U = 110...480 VCA
El dispositivo ha indicado un fallo de aislamiento pero el sistema no muestra signos de comportamiento anómalo.	El umbral de alarma de aislamiento no es adecuado.	Compruebe el valor umbral de alarma de aislamiento. Modifique el umbral de alarma de aislamiento según sea necesario.
	El umbral de alarma preventiva de fallo no es adecuado.	Compruebe el valor umbral de alarma de aislamiento preventiva. Modifique el umbral de alarma de aislamiento preventiva según sea necesario.
Ha introducido deliberadamente un fallo de aislamiento, pero el equipo no lo ha detectado.	El valor de resistencia utilizado para simular el fallo es superior al valor umbral de alarma de aislamiento.	Utilice un valor de resistencia que sea inferior al umbral de alarma de aislamiento o modifique el umbral de alarma de aislamiento.
	El fallo entre el neutro y la tierra no se detecta.	Reinicie el dispositivo asegurándose de que se encuentra entre el neutro y la tierra.
El LED de estado del producto se ilumina en rojo y la pantalla muestra **DISCONNECTED INJECTION DETECTED**.	No se ha conectado ninguna instalación eléctrica al panel eléctrico durante la puesta en marcha.	• Compruebe la conexión del bloque de terminales de inyección (terminales 1 y 3) y reinicie la prueba autodiagnóstica. • Deshabilite la función durante la puesta en marcha.
	El cable de inyección o el cable a tierra del dispositivo están seccionados.	
	El dispositivo considera que un sistema de alimentación eléctrica de baja capacitancia y alta resistencia constituye una inyección desconectada.	
El indicador LED se ilumina en rojo y la pantalla indica que se ha producido un error durante la prueba autodiagnóstica.	El circuito de inyección del dispositivo está seccionado.	Desconecte brevemente la fuente de alimentación auxiliar al dispositivo.
Aunque se está suministrando alimentación al dispositivo, el indicador LED de estado del producto no se ilumina.	Fallo en la luz indicadora.	Reinicie la prueba autodiagnóstica y compruebe que el indicador LED de estado del producto se ilumina brevemente.
El indicador LED de alarma no se ilumina cuando se produce un fallo.	Fallo en la luz indicadora.	Reinicie la prueba autodiagnóstica y compruebe que el indicador LED de alarma se ilumina brevemente.
Alarmas molestas	Sistemas de alimentación sin conexión a tierra altamente perturbados con posibles problemas de calidad de energía	Compruebe el valor del filtrado. Modifique el filtrado según sea necesario.
Lentitud en la respuesta del dispositivo	El filtrado no es adecuado.	Compruebe el valor del filtrado. Modifique el filtrado según sea necesario.

Cumplimiento de normas de seguridad funcional

Requisitos de cumplimiento de normas de seguridad

Introducción

El dispositivo cuenta con las certificaciones SIL 2 y SIL 1 de conformidad con las normas IEC 61508: 2010 (norma relacionada con la seguridad funcional) e IEC 61557-15: 2014 (basada en la IEC 61508, específica para sistemas de TI que emplean dispositivos IMD e IFL).

Clasificación de las funciones de seguridad:

Función	SIL
RIW (advertencia de aislamiento remota) Empleada en accionadores redundantes	SIL 2
RIW (advertencia de aislamiento remota) o REDC (comando de activación/desactivación remota) Empleada en accionadores simples	SIL 1

Los siguientes modelos y referencias comerciales cuentan con certificación:

Modelo	Referencia comercial
IM400	IMD-IM400
IM400C	IMD-IM400C
IM400THR	IMDIM400THR

Alcance

La certificación del dispositivo y sus accesorios (adaptadores de tensión) es válida si la instalación del cableado del sistema se ajusta a la descripción proporcionada.

Configuración del producto

Para cumplir los requisitos establecidos por las normas de seguridad funcional, el dispositivo debe configurarse utilizando los siguientes parámetros, a los cuales puede accederse seleccionando **Menú > Ajustes > Config. E/S**:

Parámetro	Descripción	Valor
Repet. al. aisl	Repetidor de alarma de aislamiento	**FS**
Repet. al. pre	Repetidor de alarma de aislamiento preventiva	**Espejo**
Entrada inhib.	Entrada de inhibición de la inyección	**NA** o **APAGADO**
Repet. inhib.	Confirmación de la señal de inhibición	**ENCENDIDO**
Repet. al. conf.	Permite que se activen repetidores al confirmar alarmas	**APAGADO**
Prueba c. repet.	Activa y desactiva los repetidores durante la prueba autodiagnóstica manual	**APAGADO**

Para modificar el valor del parámetro, consulte la sección Configuración de E/S, página 57.

Instalación y cableado del producto

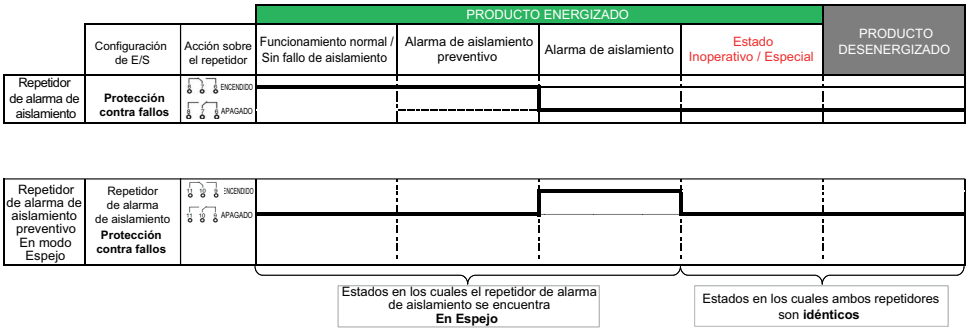
Relés

El dispositivo proporciona una opción de configuración que permite cumplir las normas de seguridad y aplicación. El repetidor de alarma preventiva se utiliza como un accionador en espejo del repetidor de alarma de aislamiento para proporcionar una función de seguridad global (con redundancia invertida).

Puede activar esta función a través de un ajuste de repetidor denominado modo Espejo: **Menú > Ajustes > Config. E/S > Repet. al. pre > Espejo**

> **NOTA:** Cuando se activa este modo, la alarma de aislamiento preventiva solo se indica a través del LED blanco y las comunicaciones Modbus.

Una vez activado, el repetidor de alarma preventiva replica el comportamiento del repetidor de alarma en lógica invertida. En caso de producirse un defecto en el producto o un corte de suministro, ambos repetidores se desenergizan y caen hasta el mismo nivel de acuerdo con el siguiente esquema:



Esto le permite diferenciar fácilmente una señal de fallo de aislamiento de una señal de producto inoperativo implementando una serie de cableados simples (o conexión con un PLC).

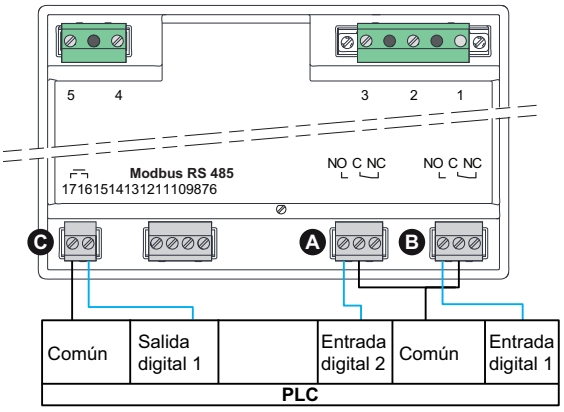
Entrada de estado

La activación de la opción **Repet. inhib.** (Repetidor alarma inhib.) activa una alarma cuando se activa la inhibición de la inyección. (Consulte la sección Entrada de inhibición de la inyección (**Entrada inhib.**), página 65). Esto permite al sistema en el que está instalado el dispositivo detectar errores en el comando de inhibición de la inyección (cableado externo y componentes internos).

Si la instalación no requiere el uso de la gestión de exclusiones o si el sistema implementa el protocolo Modbus/98, una opción de **APAGADO** le permite desactivar la entrada de inhibición de la inyección para realizar un aislamiento funcional completo. A partir de este momento, los cambios en el estado eléctrico de esta entrada se ignoran (opción de **APAGADO** de la entrada de inhibición de la inyección) (Consulte la sección Entrada de inhibición de la inyección (**Entrada inhib.**), página 65).

PLC

Para que el sistema detecte todos los estados del producto, el dispositivo deberá conectarse a un PLC o dispositivo equivalente observando el siguiente esquema:



Para que el PLC cubra el estado de todos los productos, deberá implementarse la siguiente configuración:

Funcionamiento		**Inhibición de la inyección** **Salida digital 1**	**Repetidor de alarma de aislamiento** **Entrada digital 1**	**Repetidor de alarma de aislamiento preventiva** **Entrada digital 2**
Funcionamiento normal	Sin alarma de fallo de aislamiento/ aislamiento preventiva	Abierto	Cerrado	Abierto
	Alarma de aislamiento	Abierto	Abierto	Cerrado
	Inyección deshabilitada	Cerrado	Abierto	Cerrado
Producto no operativo	Problema en la entrada de estado	Cerrado	Cerrado	Abierto
	Producto no operativo	-	Cerrado	Cerrado
	Producto no operativo	-	Abierto	Abierto

Puesta en marcha para el cumplimiento de las normas de seguridad funcional

Introducción

En una instalación conforme con las normas de seguridad funcional, deberá comprobar la configuración del dispositivo y el sistema completos antes de la puesta en marcha de la instalación.

Proceso de puesta en marcha

Paso	Descripción
1	Valide el cableado del dispositivo conforme a la descripción que aparece en la sección instalación y cableado del producto. Consulte Instalación y cableado del producto, página 109. **NOTA:** Asegúrese de que la lógica de exclusión se ha implementado en el PLC o el circuito de control a fin de garantizar el correcto funcionamiento de la detección de alarmas de aislamiento.
2	Valide los ajustes del dispositivo conforme a la descripción que aparece en la configuración del producto. Consulte Requisitos de cumplimiento de normas de seguridad, página 108. **NOTA:** Asegúrese de que la lógica de exclusión se ha implementado en el PLC o el circuito de control a fin de garantizar el correcto funcionamiento de la detección de alarmas de aislamiento.
3	Valide la supervisión de aislamiento con gestión de exclusiones.

Prueba de la supervisión de aislamiento y la detección de fallos de aislamiento

1. Cuando el dispositivo esté apagado, asegúrese de que las entradas del PLC o el circuito de control se han configurado conforme a la sección de instalación y cableado del producto. Consulte Requisitos de cumplimiento de normas de seguridad, página 108.
2. Conecte una resistencia entre la red supervisada y la tierra y compruebe la medición:
   - Cuando el valor de la resistencia es igual al umbral de alarma más un 20 %, no se genera ninguna alarma.
   - Cuando el valor de la resistencia es igual al umbral de alarma menos un 20 %, se genera una alarma.

   NOTA: Esta prueba deberá realizarse fuera de línea y con la instalación sometida a prueba desconectada del sistema.
3. Compruebe que el repetidor de alarma alterna entre activo/inactivo de acuerdo con la resistencia utilizada para la prueba.

Especificaciones

En esta sección se proporcionan especificaciones adicionales para su dispositivo y accesorios.

La información contenida en esta sección está sujeta a cambios sin previo aviso. Para obtener las actualizaciones más recientes, puede descargar documentación actualizada desde www.se.com o ponerse en contacto con el distribuidor local de Schneider Electric.

Consulte la ficha de instalación del dispositivo para obtener especificaciones relativas a su instalación, como los rangos de tensión e intensidad medidos, las entradas y salidas y datos sobre la alimentación.

Tipo de sistema que se va a supervisar

CA o CA/CC sin conexión a tierra (29) sistemas de alimentación	Tensión fase-fase con el dispositivo conectado al neutro	≤ 830 VCA máx. (30), (31) o ≤ 1700 VCA (32) ≤ 1500 VCA (33)
	Con el dispositivo conectado a la fase	≤ 480 VCA máx. (34), (31) o ≤ 1000 VCA (32) ≤ 2600 VCA (33)
	Frecuencia (sistema de alimentación de CA)	45...440 Hz
CA	Tensión fase-fase con el dispositivo conectado al neutro	≤ 33k VCA (35)
Sistemas de alimentación informáticos de CC o rectificados	–	≤ 480 VCC máx. (30), (31) o ≤ 1200 VCC(36) ≤ 1500 VCC (33)

Características eléctricas

Rango de lecturas de resistencia de aislamiento		10 Ω...10 MΩ
Intervalo de lecturas de capacitancia		0,01...500 µF (2000 µF para aplicaciones fotovoltaicas con el adaptador de tensión IM400-1700C) (5500 µF para aplicaciones fotovoltaicas con el adaptador de tensión IM400VA2)
Notificación de fallos	Número de umbrales	2 (protegido por contraseña)
	Umbral de alarma de aislamiento preventiva	1 kΩ...1 MΩ
	Umbral de alarma de aislamiento	0,04...500 kΩ
Umbral de alarma de aislamiento e histéresis de alarma de aislamiento preventiva		20 %
Tiempo de respuesta		Menor o igual que el ajuste de **Filtrado**: 4s / 40s / 160s
Prueba de funcionamiento del dispositivo		Prueba autodiagnóstica y prueba manual

(29) Cuando el dispositivo de supervisión de aislamiento está conectado a un variador de velocidad ajustable no aislado, debe utilizarse como límite el valor de CC y no el de CA
(30) Cuando el dispositivo de supervisión de aislamiento está conectado a un variador de velocidad ajustable no aislado, se debe utilizar como límite el valor de CC, y no el valor de CA.
(31) Conexión directa del dispositivo al sistema que se va a supervisar.
(32) Dispositivo utilizado con los adaptadores de tensión IM400-1700C o PHT1000.
(33) Dispositivo utilizado con el adaptador de tensión IM400VA2.
(34) Cuando el dispositivo de supervisión de aislamiento está conectado a un variador de velocidad ajustable no aislado, se debe utilizar como límite el valor de CC y no el valor de CA.
(35) IM400THR y IM400LTHR utilizados con el adaptador de conexión a tierra P1N y transformadores de tensión Schneider Electric compatibles.
(36) 1000 VCC con el IM400-1700C y 1200 VCC con el PHT1000.

Características eléctricas (Continuación)

Impedancia interna		40 kΩ (a 50/60/400 Hz)
Resistencia interna Ri del circuito de medición		40 kΩ
Contacto de salida	Número	2 (estándar o a prueba de fallos)
	Tipo de contacto	Contacto de conmutación SPDT único
	Principio de funcionamiento	Funcionamiento NA - NC
	Resistencia eléctrica	30000 ciclos
	Capacidad de interrupción	3 A a 250 VCA 1 A, 10 mA con carga mínima a 48 VCC
	Carga de conmutación mínima	2mA a 24 VCA/VCC
Entrada de inhibición de la inyección (tensión suministrada por el dispositivo)	Tensión suministrada	24 VCC
	Intensidad	5 mA
Retardo de tiempo de notificación		0...7200 s
Tensión de la fuente de alimentación auxiliar		IM400, IM400C e IM400THR: • 100...300 V LN/440 V LL CA ±15 %, 50...400 Hz • 100...440 VCC ±15 % IM400L e IM400LTHR: 24...48 VCC ±15 %
Carga		IM400, IM400C e IM400THR: 25 VA / 10 W IM400L e IM400LTHR: 10 W
Tensión de medición		IM400, IM400C e IM400L: 15 Vp, 33 Vp, 120 Vp IM400THR e IM400LTHR: 20 VCC, 40 VCC, 60 VCC, 80 VCC
Intensidad de medición		IM400, IM400C e IM400L: 375 µAp, 825 µAp, 3 mAp IM400THR e IM400LTHR: 469 µAdc, 940 µAdc, 1.56 mAdc, 2.48 mAdc
Intensidad de localización de fallos (IM400, IM400C y IM400THR)		3,75 mAp
Ufg de tensión de CC externa		506 V
Resistencia dieléctrica		Impulso de 7,3 kV, 4000 VCA / 5500 VCC

Características mecánicas

Peso	0,75 kg
Métodos de montaje	Montaje nivelado o en rejilla
Grado de protección IP	IP54 (frontal), IP20 (posterior)
Posición de montaje	Vertical

Características ambientales

Temperatura de funcionamiento	• -25...+55°C • -25...+65 °C (37) • -25...+70 °C (38)
Temperatura de almacenamiento	-40...+70 °C
Condiciones climáticas (39)	IEC 60068

(37) Con el adaptador de tensión IM400-1700C y una fuente de alimentación auxiliar de 230 V ±15 %
(38) Con el adaptador de tensión IM400VA2 y una fuente de alimentación auxiliar de 230 V ±15 %
(39) El dispositivo es adecuado para utilizarse en todos los climas:

- Húmedo, el equipo no funciona (IEC 60068-2-30)
- Calor húmedo, el equipo funciona (IEC 60068-2-78)
- Entorno salino (IEC 60068-2-52)

Características ambientales (Continuación)

Ubicación	Para uso exclusivo en interiores
Altitud	Para IM400, IM400C e IM400THR • ≤ 3000 m (40) • ≤ 4000 m (41) Para IM400L e IM400LTHR: ≤ 3000 m
Grado de contaminación	2

Otros

Categoría de sobretensión		300 V / OVCIII, 600 V / OVCII
Normas	Producto	IEC 61557-8
	Seguridad	UL 61010-1, CSA C22.2 No. 61010-1-12
	Instalación	IEC 60364-4-41
	Contacto de salida	IEC 61810-2

(40) Sistema supervisado de 480 VCA/CC, fuente de alimentación CAT III, de 440 VCA/CC
(41) Sistema supervisado de 480 VCA/CC, fuente de alimentación CAT III, de < 150 VCA/CC

Cumplimiento de normas aplicables en China

Este producto cumple las siguientes normas aplicables en China:

BS/EN/IEC 61557-8 Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 8: Insulation monitoring devices for IT systems

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
(Francia)

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

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

© 2025 – 2025 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

7ES02-0493-01