Vigilohm IM400N e IM400THRN

Dispositivo de monitorização de isolação

Manual do usuário

7PT02-0423-03
06/2021

www.se.com

Informações legais

A marca Schneider Electric e quaisquer marcas comerciais da Schneider Electric SE e das respetivas subsidiárias mencionadas neste guia são propriedade da Schneider Electric SE ou das respetivas subsidiárias. Todas as outras marcas podem ser marcas comerciais dos respetivos proprietários. Este guia e o respetivo conteúdo estão protegidos ao abrigo das leis de direitos de autor aplicáveis e são disponibilizados apenas para fins informativos. Não é permitido reproduzir ou transmitir nenhuma parte deste manual em qualquer forma ou através de qualquer meio (eletrónico, mecânico, fotocópia, gravação ou qualquer outro), para quaisquer fins, sem a autorização prévia por escrito da Schneider Electric.

A Schneider Electric não concede qualquer direito ou licença para utilização comercial do guia ou do respetivo conteúdo, exceto para uma licença não-exclusiva e pessoal para a respetiva consulta no "estado atual".

A instalação, o funcionamento, os serviços e a manutenção dos produtos e equipamentos da Schneider Electric devem ser efetuados apenas por pessoal qualificado.

Tendo em conta que, por vezes, as normas, as especificações e os projetos são alterados, as informações presentes neste guia podem estar sujeitas a alterações sem aviso prévio.

Na medida do permitido pela legislação aplicável, a Schneider Electric e as respetivas subsidiárias não assumem qualquer responsabilidade por quaisquer erros ou omissões no conteúdo informativo deste material ou consequências decorrentes ou resultantes da utilização das informações nele contidas.

Informações de segurança

Informações importantes

Leia atentamente estas instruções e observe o equipamento, para se familiarizar com o aparelho antes de tentar proceder a instalação, operação, assistência ou manutenção do mesmo. As mensagens especiais a seguir podem surgir ao longo deste manual ou no equipamento, para avisar relativamente a potenciais riscos ou chamar a atenção para informações que clarificam ou simplificam determinados procedimentos.

A adição de qualquer dos símbolos a uma etiqueta de segurança de "Perigo" ou "Aviso" indica que existe um perigo elétrico, que resultará em lesões pessoais se as instruções não forem seguidas.

Este é o símbolo de alerta de segurança. É utilizado para o alertar para potenciais riscos de lesões pessoais. Respeite todas as mensagens de segurança que acompanham este símbolo, para evitar possíveis ferimentos ou mesmo a morte.

⚠⚠PERIGO

PERIGO indica uma situação perigosa que, se não for evitada, **provocará** lesões graves ou até a morte.

O não cumprimento destas instruções resultará em morte e lesões graves.

⚠ATENÇÃO

AVISO indica uma situação perigosa que, se não for evitada, **pode provocar** lesões graves ou até a morte.

⚠CUIDADO

ATENÇÃO indica uma situação perigosa que, se não for evitada, **pode provocar** ferimentos ligeiros ou moderados.

AVISO

NOTA utiliza-se para indicar regras não relacionadas com lesões físicas.

Nota

A instalação, utilização e manutenção do equipamento elétrico só deverão ser feitas por técnicos qualificados. A Schneider Electric não se responsabiliza pelas consequências da utilização deste material.. Um técnico qualificado é uma pessoa com competências e conhecimentos relativos à construção, instalação e utilização de equipamento elétrico e com formação em segurança, que lhe permita reconhecer e evitar os riscos envolvidos.

Sobre este manual

Este manual aborda os recursos da série de dispositivos de monitorização de isolação (IMDs, Insulation Monitoring Devices) Vigilohm IM400N e IM400THRN, além de fornecer instruções de instalação, comissionamento e configuração.

Este manual é destinado a designers, criadores de painéis, instaladores, integradores de sistemas e técnicos de manutenção relacionados a sistemas de distribuição elétrica não aterrados que apresentam IMDs (dispositivos de monitorização de isolação).

Em todo o manual, os termos "IMD" e "dispositivo" referem-se ao Vigilohm IM400N e IM400THRN (para monitorização de aplicação de média tensão). Todas as diferenças entre os modelos, como um recurso específico a um modelo, são indicadas com o número de modelo ou a descrição apropriados.

Este manual supõe que você tenha um entendimento sobre monitorização de isolação e que esteja familiarizado com o equipamento e o sistema de energia no qual o dispositivo está instalado.

Entre em contato com o representante local da Schneider Electric para saber quais oportunidades de treinamento adicionais estão disponíveis para os seus dispositivos.

Certifique-se de que esteja usando a versão mais atualizada do firmware do seu dispositivo para poder acessar os recursos mais recentes.

A documentação mais atualizada do seu dispositivo está disponível para download em www.se.com.

Documentos relacionados

Documentação	Número
Folha de instruções: Dispositivo de monitorização de isolação Vigilohm IM400N	GDE30187
Guia de comissionamento: Dispositivo de monitorização de isolação Vigilohm IM400N	7EN02-0424
Folha de instruções: Dispositivo de monitorização de isolação Vigilohm IM400THRN	GDE30186
Guia de comissionamento: Dispositivo de monitorização de isolação Vigilohm IM400THRN	7EN02-0425
Catálogo do Vigilohm	PLSED310020EN, PLSED310020FR
O sistema de aterramento de TI: uma solução para melhorar a disponibilidade da rede elétrica industrial – Guia da aplicação	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

Conteúdos

Precauções de segurança 7
Introdução 8
Visão geral do sistema de energia não aterrado 8
Monitorização da resistência (R) da isolação 8
Monitorização da capacitância (C) de fuga 8
Visão geral do dispositivo 9
Visão geral do hardware 10
Informações complementares 11
Acessórios 11
Descrição 14
Dimensões 14
Montagem e desmontagem embutida 14
Montagem e desmontagem em uma grade 16
Diagrama de cabeamento 17
Aplicação 20
Exemplo de aplicação: Monitorização de isolação de um sistema de energia não aterrado 20
Exemplo de aplicação: Monitorização de isolação de um sistema de energia não aterrado e saída do alarme enviada a um supervisor 20
Exemplo de aplicação: Monitorização de isolação de um sistema de energia não aterrado conectada a uma rede de comunicação 21
Exemplo de aplicação: Monitorização de isolação de um sistema de energia não aterrado e localização de falhas de isolação enviada a um supervisor 22
Exemplo de aplicação: Monitorização de isolação de um sistema de energia não aterrado e localização de falhas de isolação conectada a uma rede de comunicação 22
IHM (Interface homem-máquina) 24
Menu do Vigilohm IM400N 24
Menu do Vigilohm IM400THRN 25
Interface do display 25
Botões e ícones de navegação 26
Ícones de informações 26
Telas de estado 27
Telas de estados especiais 30
Modificação de parâmetro usando o display 32
Função 34
Configuração geral 34
Data/hora 34
Senha 34
Idioma 34
Identificação 34
Display 35
Configuração da rede 35
Aplicação (**Aplicaç.**) 36
Filtragem 37
Localização 38

Adaptador de tensão (**Adapt. V**) 41
Frequência 42
Injeção 42
Aterramento de alta resistência (**HRG**) 42
Resistência CC primária (**ResCCprim**) 43
Número de transformadores (**Nº transf**) 43
Configuração do alarme 43
Limiares do alarme de isolação(**Alarme de isol.**) e pré-alarme de isolação(**Pré- alarme**) 44
Atraso do alarme de isolação (**Atr. alar. isol.**) e atraso do pré-alarme de isolação (**Atr. pre- -al.**) 45
Injeção desligada (**Injec. deslig.**) 45
Configuração de E/S 46
Relé do alarme de isolação (**Relé alar. isol.**) 46
Relé do pré-alarme de isolação (**Rel. pre- -al**) 48
Atribuição de relé 50
Entrada de inibição da injeção (**Entrada**) **inib.**) 52
Reconhecer inibição (**Reco. inib.**) 58
Reconhecimento de relé do alarme de isolação (**Reco. relé alar.**) 58
Sinal de falha de isolação corrigida (**Sinal falha corr.**) 60
Teste com relés (**Teste c/ relés**) 62
Tipo de inibição (**Tipo de inibição**) 62
Medições de R e C 62
Medições de isolação 62
Efeito da capacitância de fuga e distúrbios de frequência na precisão da medição de R 62
Monitorando a isolação do sistema de energia 63
Registro 64
Tendências 65
Reinicializar 65
Autoteste 67
Comunicação 69
Parâmetros de comunicação 69
Funções do Modbus 69
Formato de tabela de registradores Modbus 70
Tabela de registradores Modbus 70
Registros de eventos de alarme 81
Data e hora (formato TI081) 84
Comissionamento, manutenção e solução de problemas 86
Comissionamento 86
Luz indicadora ACESA 87
Detecção de injeção desligada 88
Solução de problemas 88
Conformidade com padrões de segurança funcional 90
Requisitos de conformidade com padrões de segurança 90
Instalação e cabeamento do produto 91
Comissionamento para conformidade com padrões de segurança funcional 92
Especificações 94

Precauções de segurança

A instalação, fiação, testes e manutenção devem ser realizados de acordo com os regulamentos elétricos locais e nacionais.

⚠⚠PERIGO

RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO, EXPLOSÃO OU ARCO VOLTAICO

- Utilize equipamentos de proteção pessoal (EPP) apropriados e siga as práticas de segurança para o trabalho com energia elétrica. Consulte a NFPA 70E, a CSA Z462 ou outras normas locais.
- Desligue toda a energia que alimenta este dispositivo e o equipamento no qual ele está instalado antes de trabalhar com o equipamento.
- Sempre use um dispositivo sensor de tensão apropriado para confirmar que toda a energia está desligada.
- Presuma que as comunicações e os cabos de E/S são perigosos e estão ativos até que se determine o contrário.
- Não exceda as classificações máximas deste dispositivo.
- Desconecte toda a fiação de entrada e saída do dispositivo antes de executar testes dielétricos (Hi-Pot) ou com megôhmetro.
- Nunca troque um fusível externo ou disjuntor.

O não cumprimento destas instruções resultará em morte e lesões graves.

NOTA: Consulte a IEC 60950-1:2005, Anexo W, para obter mais informações sobre comunicações e a fiação de E/S conectada a vários dispositivos.

⚠ATENÇÃO

OPERAÇÃO NÃO DESEJADA

Não utilize este dispositivo para o controle ou a proteção de pessoas, animais, propriedades ou equipamentos.

O não cumprimento destas instruções pode resultar em morte, lesões graves ou danos no equipamento.

AVISO

DANOS AO EQUIPAMENTO

- Não abra a caixa do dispositivo.
- Não tente reparar nenhum componente do dispositivo.

O não cumprimento destas instruções pode resultar em danos no equipamento.

Introdução

Visão geral do sistema de energia não aterrado

O sistema de energia não aterrado é um sistema de aterramento, que aumenta a continuidade dos sistemas de energia e a proteção de pessoas e propriedade.

Esse sistema varia de acordo com o país, incluindo algumas aplicações em que o sistema é obrigatório, como hospitais e aplicações navais. Esse sistema geralmente é usado nas instâncias em que a indisponibilidade da energia pode resultar na perda de produção ou incorrer em custos consideráveis de tempo de inatividade. Outras aplicações potenciais são quando há necessidade de minimizar o risco de incêndio ou explosão. Por fim, esse sistema é escolhido em determinados casos porque ele pode facilitar as operações de manutenção preventiva e corretiva.

O neutro do transformador do sistema é isolado da terra, ou há uma alta impedância entre o neutro e a terra, enquanto os quadros de carga elétrica são aterrados. Isso isola o transformador e a carga, de tal modo que se a primeira falha ocorrer, não haja loop para fluidez de curto-circuito, permitindo que o sistema continue operando normalmente sem risco para as pessoas e o equipamento. Esse sistema deve ter capacitância de rede muito baixa para garantir que a primeira corrente da falha não possa gerar tensão significativa. No entanto, o circuito com falha deve ser detectado e reparado antes que uma segunda falha ocorra. Como esse sistema pode tolerar uma falha inicial, as operações de manutenção podem ser melhoradas e realizadas de maneira segura e conveniente.

Monitorização da resistência (R) da isolação

O sistema de energia não aterrado exige monitorização de isolação para identificar quando a primeira falha de isolação ocorreu.

No sistema de energia não aterrado, a instalação deve ser não aterrada ou aterrada usando um nível suficientemente alto de impedância.

No caso de apenas uma falha de ligação à terra ou de aterramento, a corrente da falha é bastante baixa e a interrupção não é necessária. No entanto, uma vez que uma segunda falha pode potencialmente derrubar o disjuntor, um dispositivo de monitorização de isolação deve ser instalado para indicar uma falha inicial. Esse dispositivo dispara um sinal audível e/ou visual.

Ao monitorar constantemente a resistência da isolação, você pode controlar a qualidade do sistema, o que é uma forma de manutenção preventiva.

Monitorização da capacitância (C) de fuga

Os sistemas de energia não aterrados são negativamente afetados pela capacitância de fuga.

O sistema de energia não aterrado deve atender às seguintes condições para garantir proteção contra contato indireto em um sistema de energia CA:

$R_A \times I_d \leq 50$ V

- R_A é o valor de resistência da conexão de aterramento do equipamento, em Ohms.
- I_d é a corrente de falha do aterramento, em ampères.
- 50 V é a tensão máxima aceitável para contatos indiretos.

Para um sistema de energia não aterrado trifásico, a corrente de falha do contato indireto I_d é:

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

- F é a frequência do sistema de energia.
- C é a capacitância de fuga do terra.
- V é a tensão de fase para neutro.

Combinando isso, o sistema de energia não aterrado deve atender à seguinte condição:

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

É importante que os aterramentos do equipamento tenham baixa resistência, e a capacitância de fuga do sistema de energia não aterrado deve ser monitorada e mantida em um valor baixo.

Para obter mais informações, consulte Cahier Technique No. 178.

Visão geral do dispositivo

Trata-se de um dispositivo de monitorização de isolação (IMD, Insulation Monitoring Device) digital para sistemas de energia não aterrados de média tensão. O dispositivo monitora a isolação de um sistema de energia e notifica quaisquer falhas de isolação assim que elas ocorrem.

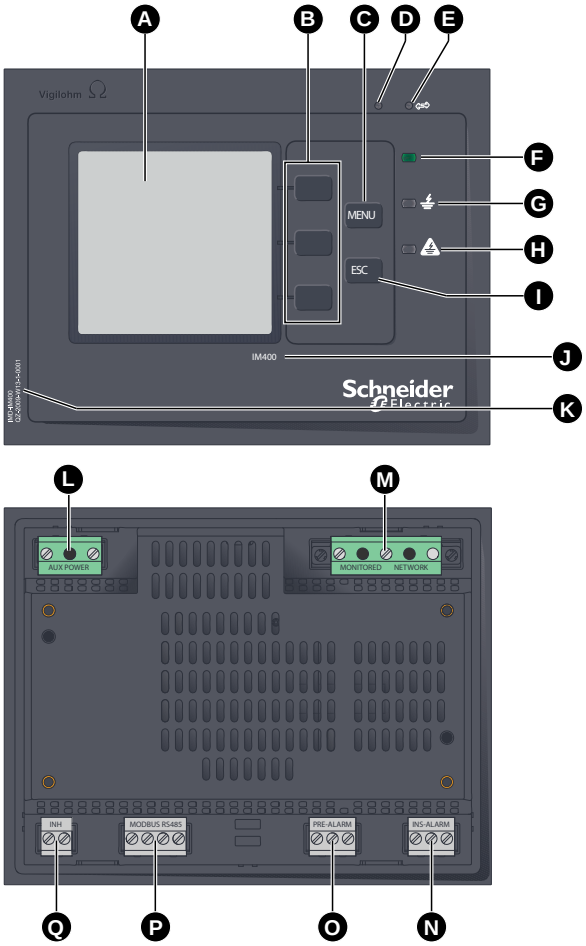
O IMD aplica-se à tensão de CA de baixa frequência entre o sistema de energia e o aterramento para fornecer monitorização precisa de isolação em aplicações complexas. A isolação é, então, avaliada com base no valor de corrente retornado. Esse método é usado para todos os tipos de sistemas de energia – CA, CC, combinado, retificado, com variador de velocidade, etc.

O dispositivo oferece os seguintes recursos:

- Exibição da resistência (R) da isolação
- Detecção de falhas de isolação de acordo com um limiar configurável
- Display de capacitância (C) de fuga com impedância (Zc) associada [1]
- Comunicação por meio do protocolo Modbus RS-485
- Inibição da injeção por meio da entrada lógica
- Registro de falhas de isolação
- Análise de tendências de resistência (R) da isolação, da última hora até o último ano
- Configuração rápida dos parâmetros de monitorização de acordo com as aplicações
- Compatibilidade com adaptador de tensão (Umax = 1.700 Vca Ph-Ph ou Umax = 1.200 Vcc)
- Compatibilidade com adaptador de aterramento P1N e transformador de tensão (Umax = 33 kVca) [2]

1. Aplicável ao IM400N
2. Aplicável ao IM400THRN

Visão geral do hardware



A	Display
B	Botões do menu contextual
C	Botão **Menu** para ir até o menu principal
D	Luz indicadora vermelha para estado do produto do dispositivo
E	Luz indicadora amarela para indicação de comunicação Modbus
F	Luz indicadora verde para indicação de isolação correta
G	Luz indicadora branca para pré-alarme de isolação
H	Luz indicadora amarela para alarme de isolação
I	Botão **Esc** para retornar ao menu anterior ou cancelar uma entrada de parâmetro
J	Número de catálogo do produto
K	Número de série
L	Bloco terminal da fonte de alimentação auxiliar
M	Bloco terminal da injeção
N	Bloco terminal do relé do alarme de isolação
O	Bloco terminal do relé do pré-alarme de isolação
P	Bloco terminal da comunicação Modbus
Q	Bloco terminal da entrada de inibição da injeção

Referência comercial do dispositivo

Modelo	Referência comercial
IM400N	IMDIM400N
IM400THRN	IMDIM400THRN

Informações complementares

Este documento deve ser utilizado em conjunto com a folha de instalação que é enviada na caixa com o seu dispositivo e acessórios.

Veja a folha de instalação do seu dispositivo para obter informações relacionadas à instalação.

Consulte as páginas do catálogo do seu produto em www.se.com para obter informações sobre o dispositivo, suas opções e seus acessórios.

Você pode baixar a documentação atualizada em www.se.com ou entrar em contato com o representante local da Schneider Electric para obter as informações mais recentes sobre o seu produto.

Acessórios

Os acessórios são exigidos de acordo com o tipo de instalação na qual o dispositivo está instalado.

Lista de acessórios

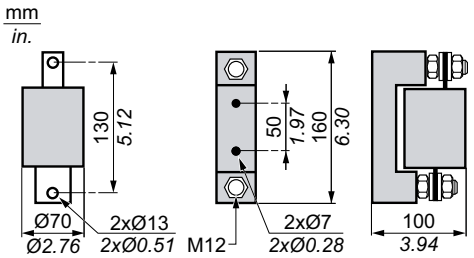
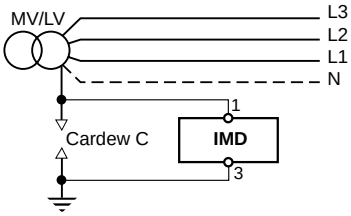
Acessório	Número do catálogo
Limitador de sobretensão Cardew C “250 V”	50170
Limitador de sobretensão Cardew C “440 V”	50171
Limitador de sobretensão Cardew C "660 V" [3]	50172
Limitador de sobretensão Cardew C "1000 V" [3]	50183
Cardew C básico [4]	50169
Impedância ZX	50159
Adaptador de tensão IM400-1700 [5]	IMD-IM400-1700
Adaptador de tensão PHT1000 [6]	50248
Adaptador de aterramento P1N	PHA6326700
Transformador de tensão	Consulte Observação

NOTA:

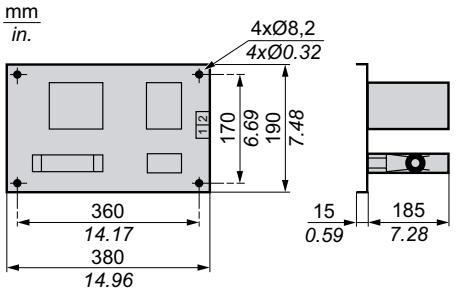
- O adaptador de aterramento P1N aplica-se ao IM400THRN.
- Para obter informações relacionadas aos acessórios automáticos e móveis de localização de falhas de isolação, consulte .
- Os transformadores de tensão devem ser selecionados corretamente, de acordo com a tensão do sistema. Consulte o catálogo do Transformador de média tensão da Schneider Electric.

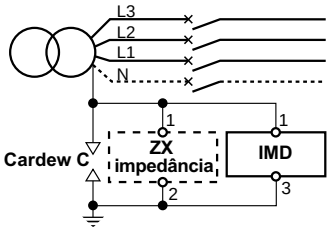
3. Compatível com o IM400N quando usado com o adaptador de tensão IM400-1700, ou PHT1000
4. Compatível com todos os números do catálogo do Cardew C
5. Para sistemas de energia com Umax > 480 Vca Ph neutro, Umax > 830 Vca Ph-Ph ou Umax > 480 Vcc sem localizador de falhas de isolação.
6. Para sistemas de energia com Umax > 480 Vca Ph neutro, Umax > 830 Vca Ph-Ph ou Umax > 480 Vcc com localizador de falhas de isolação.

Limitador de sobretensão Cardew C

Função	O Cardew C será usado se o dispositivo de monitorização de isolação estiver conectado à conexão secundária de um transformador MV/LV (de acordo com as normas e convenções que se aplicam nos diversos países). Ele protege a instalação de baixa tensão (LV) contra os perigos da sobretensão. Ele é conectado à conexão secundária do transformador. O Cardew C pode ser usado nos seguintes sistemas: • U < 1000 V CA • U < 300 V CC			
Tabela de seleção	**Un: Tensão nominal fase-a-fase do sistema CA**		**Ui: Tensão de arcos voltaicos**	**Tipo de Cardew C**
	Neutro acessível	Neutro não acessível		
	U ≤ 380 V	U ≤ 220 V	400 V < Ui ≤ 750 V	250 V
	380 V < U ≤ 660 V	220 V < U ≤ 380 V	700 V < Ui ≤ 1.100 V	440 V
	660 V < U ≤ 1.000 V	380 V < U ≤ 660 V	1.100 V < Ui ≤ 1.600 V	660 V
	1.000 V < U ≤ 1.560 V	660 V < U ≤ 1.000 V	1.600 V < Ui ≤ 2.400 V	1.000 V
Dimensões				
Montagem	• Cardew C montado diretamente em barramentos • Montagem com base na placa			
Conexão				

Impedância limitadora ZX

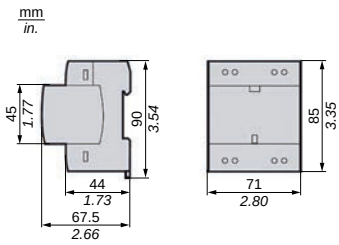
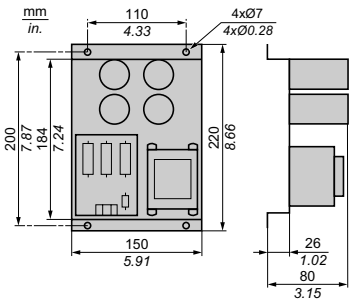
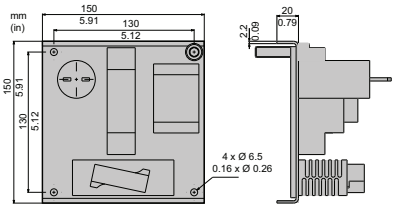
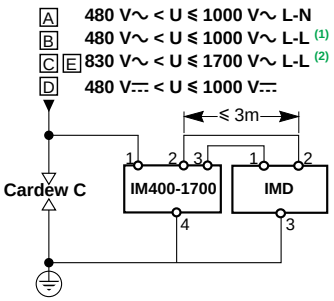
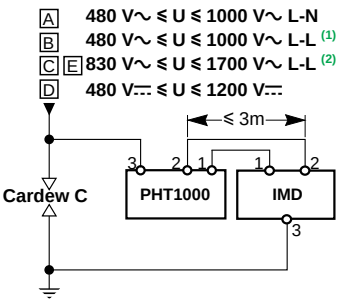
Função	A impedância limitadora ZX permite criar uma instalação com um sistema neutro aterrado de alta impedância (1500 Ω a 50 Hz). A impedância limitadora ZX permanece conectada durante a localização de falhas de isolação a 2,5 Hz: • 1500 Ω a 50 Hz • 1 MΩ a 2,5 Hz A impedância ZX deve ser usada em sistemas com U ≤ 500 Vca.
Dimensões	

Montagem	Na placa de montagem
Conexão	

Adaptador de tensão

Estes são os adaptadores de tensão/aterramento opcionais:

- IM400-1700
- PHT1000
- P1N

Função	Os adaptadores de tensão IM400-1700 e PHT1000 podem ser usados para conectar um IMD a sistemas não aterrados com CA superior a 480 V. O fio que conecta o IM400-1700 ou P1N ao IMD precisa ter a mesma tensão nominal da rede monitorada. O adaptador de aterramento P1N deve ser conectado ao sistema para o funcionamento do IM400THRN. Veja a seguir a compatibilidade dos adaptadores de tensão com a localização de falhas de isolação: • Os adaptadores de tensão IM400-1700 e P1N não são compatíveis com a localização de falhas de isolação. • O adaptador de tensão PHT1000 é compatível com a localização de falhas de isolação.		
Dimensões	IM400-1700 	PHT1000 	P1N 
Montagem	Em trilho DIN	Na placa de montagem	Na placa de montagem
Conexão	Diagrama de cabeamento, página 17 	Diagrama de cabeamento, página 17 	Diagrama de cabeamento, página 17
	(1) Adaptador de tensão conectado a uma fase (2) Adaptador de tensão conectado ao neutro		

Subconjunto S3 (adaptação)

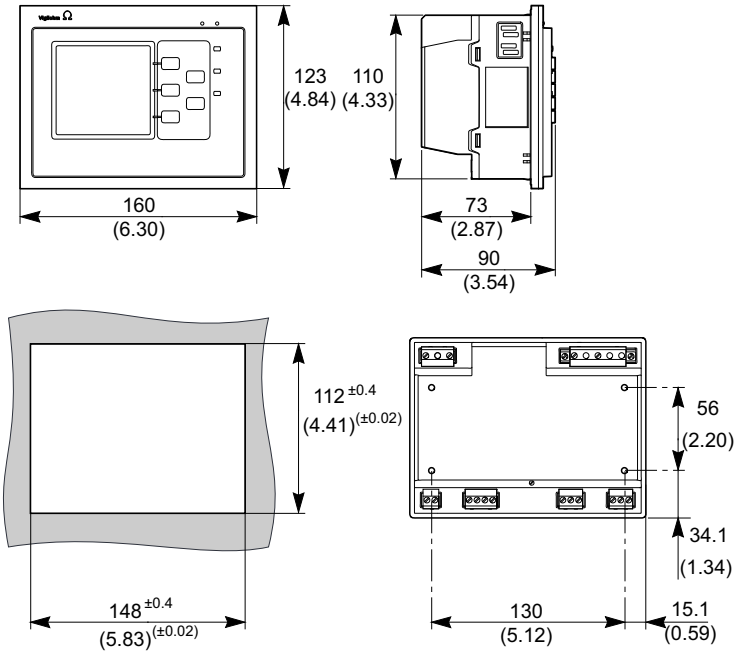
Os limiares do alarme de isolação do dispositivo precisam ser definidos com mais de 2 kΩ para levar em consideração a impedância interna do subconjunto S3 não mais comercializado.

Descrição

Dimensões

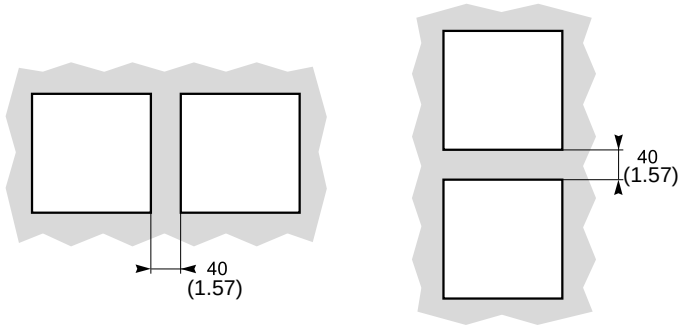
As dimensões e os recortes do dispositivo para montagem embutida são ilustrados na imagem seguinte:

NOTA: Todas as dimensões são medidas em mm.



Observe as distâncias corretas entre os dispositivos para montagem embutida de acordo com a imagem seguinte:

NOTA: Todas as dimensões são medidas em mm.



Montagem e desmontagem embutida

Você pode prender o dispositivo em qualquer suporte vertical plano e rígido usando as 3 presilhas de mola fornecidas. Você não deve inclinar o dispositivo após a instalação. A fim de liberar espaço para o mecanismo de controle, é possível prender o dispositivo no painel frontal do compartimento de montagem na parede ou de piso. Nos EUA e no Canadá, a montagem do dispositivo deve ser apenas do tipo aberta.

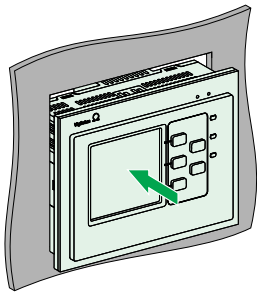
Montagem

Antes de instalar o dispositivo, verifique os seguintes pontos:

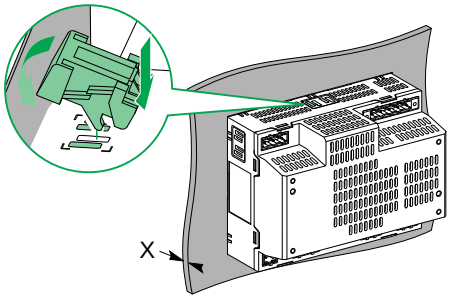
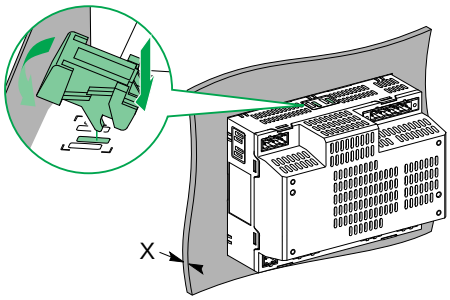
- A espessura da placa de montagem deve estar entre 0,8 e 3,2 mm.

- É preciso fazer um recorte retangular de 148 x 112 mm na placa para que o dispositivo possa ser instalado.
- Nenhum bloco terminal pode estar conectado à unidade.

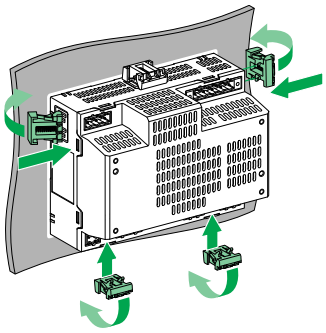
1. Insira o dispositivo no recorte da placa de montagem inclinando o dispositivo levemente para frente.



2. Dependendo da espessura da placa de montagem, prenda as presilhas de mola nas ranhuras de montagem na parte superior do dispositivo, como a seguir:

Espessura da placa de montagem	Fendas de fixação a serem usadas
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)	

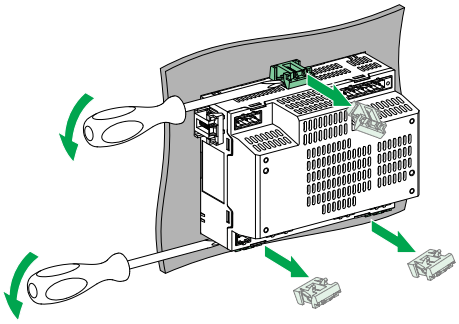
3. Prenda as 2 presilhas de mola na lateral do dispositivo e as 2 presilhas de mola na parte inferior do dispositivo.



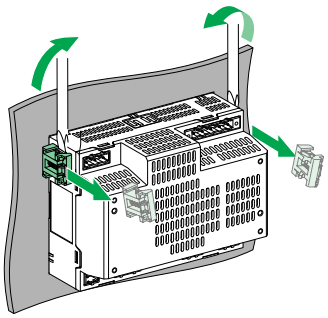
4. Faça o cabeamento e insira os blocos terminais como mostrado no diagrama de cabeamento relevante (consulte Diagrama de cabeamento, página 17).

Desmontagem

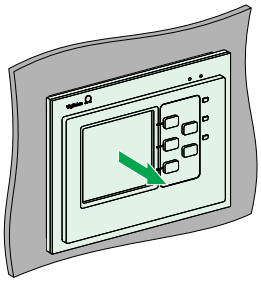
1. Desconecte os blocos terminais do dispositivo.
2. Insira a ponta de uma chave de fenda entre a presilha de mola e o dispositivo e use a chave de fenda como uma alavanca para soltar a presilha de mola. Solte as presilhas de mola nas partes superior e inferior do dispositivo.



3. Solte as 2 presilhas de mola na lateral do dispositivo.



4. Remova o dispositivo da placa de montagem.



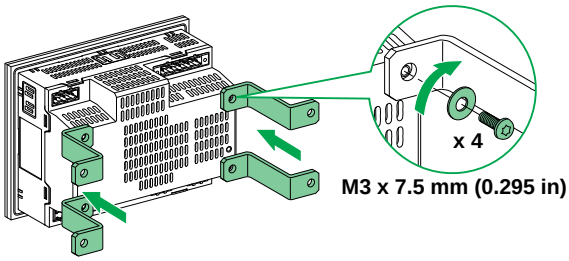
5. Insira novamente os blocos terminais e garanta que sejam observadas as posições corretas no dispositivo (consulte Visão geral do hardware, página 10).

Montagem e desmontagem em uma grade

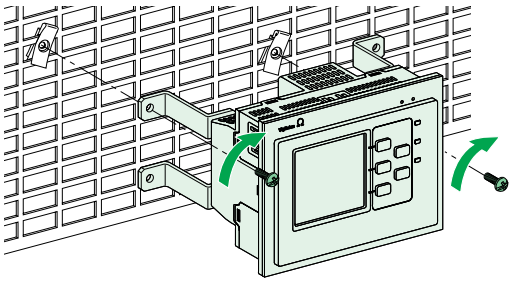
Você pode instalar o dispositivo em uma grade usando suportes de fixação (catálogo Prisma 01199 de referência) ou equivalente. O dispositivo não deve ser inclinado após a instalação.Ao montar ou desmontar o dispositivo, você pode manter os blocos terminais conectados e cabeados, ou removê-los. Nos EUA e no Canadá, a montagem do dispositivo deve ser apenas do tipo aberta.

Montagem

1. Posicione os suportes de fixação no dispositivo e aperte os parafusos e arruelas, conforme ilustrado (torque de aperto: 1,2 N.m.



2. Prenda o dispositivo à grade usando as braçadeiras.



Desmontagem

1. Desaparafuse as braçadeiras da grade.
2. Desaparafuse os suportes de fixação do dispositivo.

Diagrama de cabeamento

Todos os terminais de cabeamento do dispositivo têm recursos de cabeamento idênticos. Veja a seguir a lista de características dos cabos que podem ser usados para conectar os terminais:

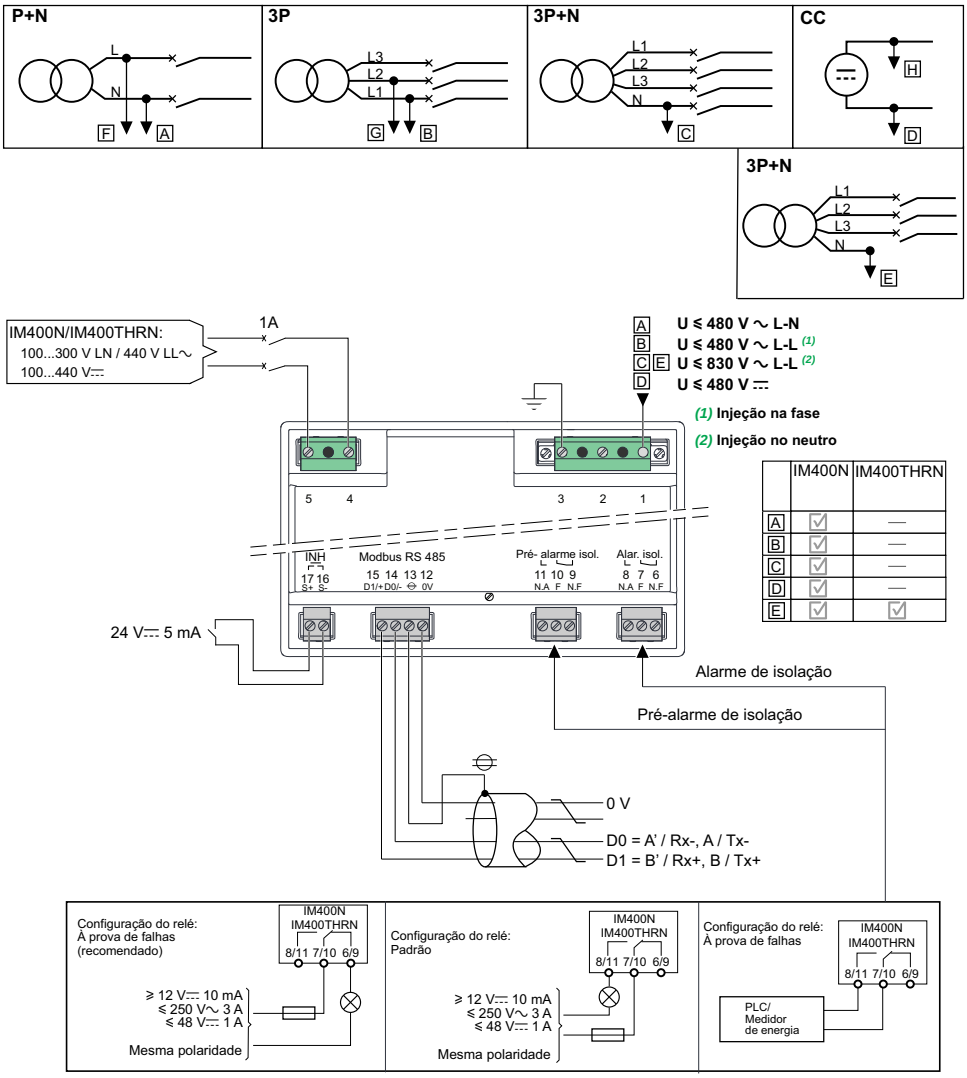
- Comprimento desencapado: 7 mm
- Área transversal do cabo: 0,2 a 2,5 mm^2 (24 a 14 AWG)
- Torque de aperto: 0,8 N.m
- Tipo de chave de fenda: Plana, 3 mm

A tensão nominal e da área de seção cruzada dos cabos deve ser adequada para a corrente de carga e para a tensão à qual ela está conectada. As seguintes características precisam ser consideradas:

- Consumo da fonte de alimentação auxiliar: 25 VA/10 Ω
- Corrente que flui para o terminal de cabos da rede de monitorização: inferior a 20 mA
- Corrente que flui para o terminal de cabos da inibição da injeção: 5 mA
- A corrente que flui para os terminais de cabos do alarme de isolação e do pré-alarme de isolação depende da potência nominal do indicador do alarme de isolação.

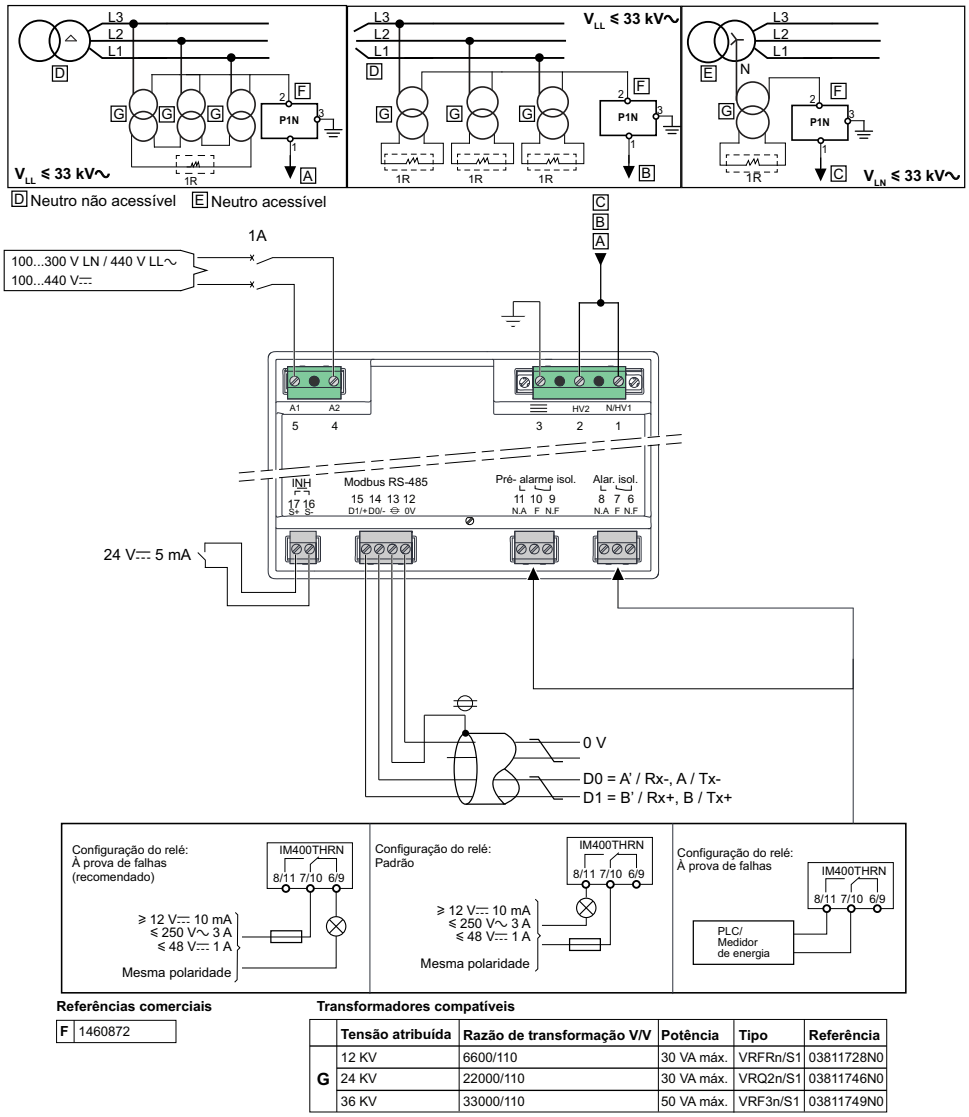
A ilustração mostra a conexão do dispositivo com um sistema de energia de uma única fase ou trifásico de 3 ou 4 fios, ou um sistema de energia CC.

Diagrama de cabeamento do IM400N e IM400THRN



NOTA: Disjuntores (referência MGN61334 ou equivalente) podem ser usados para substituir os fusíveis listados.

Diagrama de cabeamento do IM400THRN para média tensão



Referências comerciais

F	1460872

Transformadores compatíveis

	Tensão atribuída	Razão de transformação V/V	Potência	Tipo	Referência
G	12 KV	6600/110	30 VA máx.	VRFRn/S1	03811728N0
	24 KV	22000/110	30 VA máx.	VRQ2n/S1	03811746N0
	36 KV	33000/110	50 VA máx.	VRF3n/S1	03811749N0

Os transformadores de tensão e o adaptador de aterramento P1N são usados para conectar o IM400THRN aos sistemas com tensões nominais de até 33 k Vca. Os transformadores de tensão devem ser selecionados corretamente, de acordo com a tensão do sistema. Consulte o catálogo do transformador de média tensão da Schneider Electric.

NOTA: Certifique-se de que a tensão máxima entre os pinos 2 e 3 do adaptador de aterramento P1N seja inferior a 250 Vca, 400 Vcc.

A resistência de carga "1R" do transformador de potencial é calculada com base nas suas características. Consulte as observações de cálculo em www.se.com/IM400THRN para obter mais informações.

Aplicação

Esta seção explica os seguintes exemplos de aplicações da monitorização de isolação para um sistema de energia não aterrado:

- IMD independente
- O IMD e as saídas do alarme de isolação e do pré-alarme de isolação são enviados a um supervisor
- IMD conectado a uma rede de comunicação
- O IMD e as saídas do pré-alarme de isolação e do alarme de isolação são enviados a um supervisor, e a localização de falhas de isolação é feita usando uma localização de falhas automática do XD301, XD312 ou IFL[7] e um localizador de falhas móvel XRM
- IMD conectado a uma rede de comunicação, e a localização de falhas de isolação é feita usando um localizador de falhas de isolação XD308C ou IFL[7]

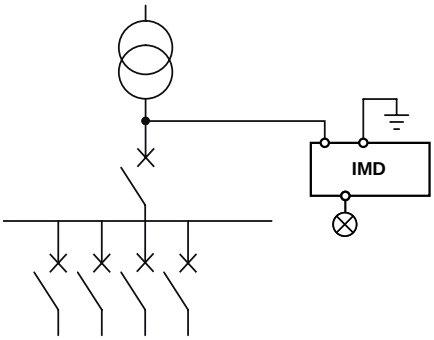
Exemplo de aplicação: Monitorização de isolação de um sistema de energia não aterrado

Você pode usar um IMD para monitorar um sistema de energia não aterrado.

Um sistema de energia não aterrado é um sistema que envolve o uso de um transformador cujo neutro não está aterrado.

A isolação é monitorada por um IMD que apresenta as seguintes características:

- Geralmente é alimentado pelo sistema que o monitora.
- É conectado ao neutro (ou a uma fase) e ao aterramento.
- Sua única configuração é o nível do limiar de falha. O limiar do pré-alarme de isolação também pode ser definido.
- Tem uma única saída de relé para uma lâmpada ou campainha.



Exemplo de aplicação: Monitorização de isolação de um sistema de energia não aterrado e saída do alarme enviada a um supervisor

Você pode usar um IMD para monitorar um sistema de energia não aterrado e enviar o alarme a um supervisor.

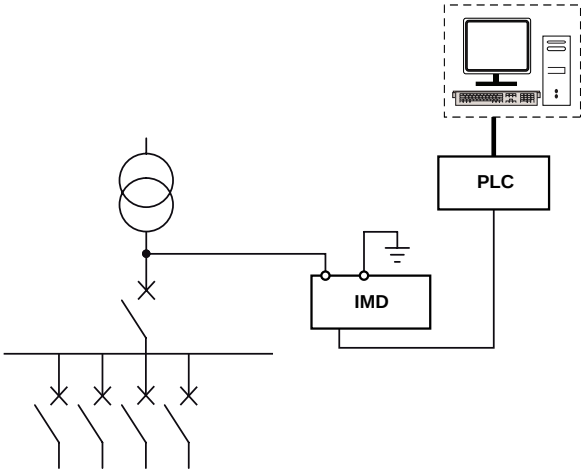
Um sistema de energia não aterrado é um sistema que envolve o uso de um transformador cujo neutro não está aterrado.

A isolação é monitorada por um IMD cujas saídas do alarme de isolação e pré--alarme de isolação são conectadas a uma entrada disponível em um dispositivo

7. O modelo aplicável é IFL12MCN

conectado em rede (por exemplo: PLC). Esse dispositivo é conectado a um supervisor por meio de uma rede de comunicação.

NOTA: Neste cenário, somente as informações do alarme de isolação e do pré-alarme de isolação estão disponíveis para o supervisor.



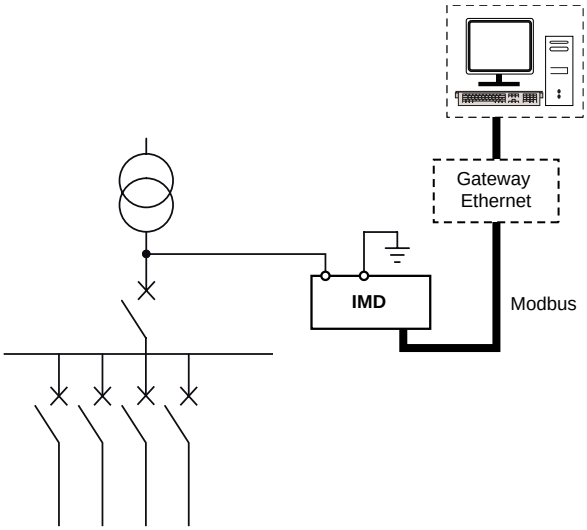
Exemplo de aplicação: Monitorização de isolação de um sistema de energia não aterrado conectada a uma rede de comunicação

Você pode usar um IMD para monitorar um sistema de energia não aterrado e fornecer remotamente funcionalidade de exibição e configuração.

Um sistema de energia não aterrado é um sistema que envolve o uso de um transformador cujo neutro não está aterrado.

Quando o IMD é vinculado ao supervisor por uma conexão Modbus, as seguintes ações são permitidas:

- Display: o estado do produto, o estado do alarme de isolação (ativo, inativo, reconhecido), o estado do pré-alarme de isolação, os detalhes dos últimos 30 eventos com marcação de hora, os valores de R e C a fim de criar tabelas ou curvas para monitorização desses valores por períodos variáveis
- Configurar remotamente o produto. Todas as configurações podem ser acessadas remotamente, menos os parâmetros do Modbus.



NOTA: o uso de um gateway Ethernet permite o uso de uma rede Ethernet existente.

Exemplo de aplicação: Monitorização de isolação de um sistema de energia não aterrado e localização de falhas de isolação enviada a um supervisor

Você pode usar um IMD e o localizador de falhas de isolação para monitorar um sistema de energia não aterrado e enviar o alarme a um supervisor.

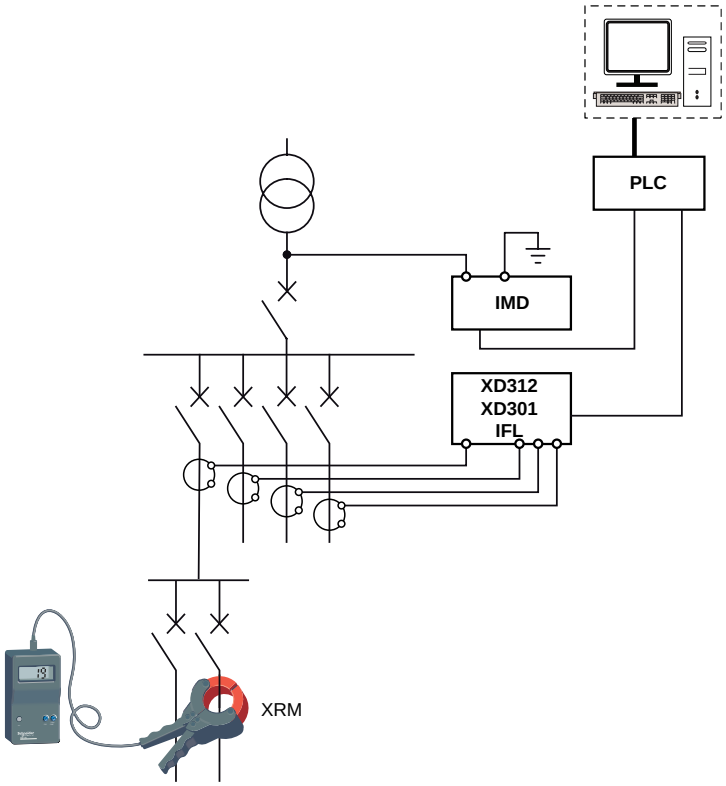
Um sistema de energia não aterrado é um sistema que envolve o uso de um transformador cujo neutro não está aterrado.

A isolação é monitorada por um IMD cujas saídas do alarme de isolação e pré--alarme de isolação são conectadas a uma entrada disponível em um dispositivo conectado em rede (por exemplo: PLC). Esse dispositivo é conectado a um supervisor por meio de uma rede de comunicação.

A localização de falhas de isolação é feita usando os dispositivos XD301, XD312 ou IFL O relé de saída do XD301, XD312 ou IFL[8] é conectado a uma entrada disponível em um dispositivo conectado em rede.

O localizador móvel de falhas de isolação do XRM é usado para localizar precisamente a área onde a falha de isolação ocorreu.

NOTA: Neste cenário, somente as informações do alarme de isolação, do pré-alarme de isolação e do canal com falha estão disponíveis para o supervisor.



Exemplo de aplicação: Monitorização de isolação de um sistema de energia não aterrado e localização de falhas de isolação conectada a uma rede de comunicação

Você pode usar um IMD para monitorar um sistema de energia não aterrado e fornecer remotamente funcionalidade de exibição e configuração.

Um sistema de energia não aterrado é um sistema que envolve o uso de um transformador cujo neutro não está aterrado.

8. O modelo aplicável é IFL12MCN

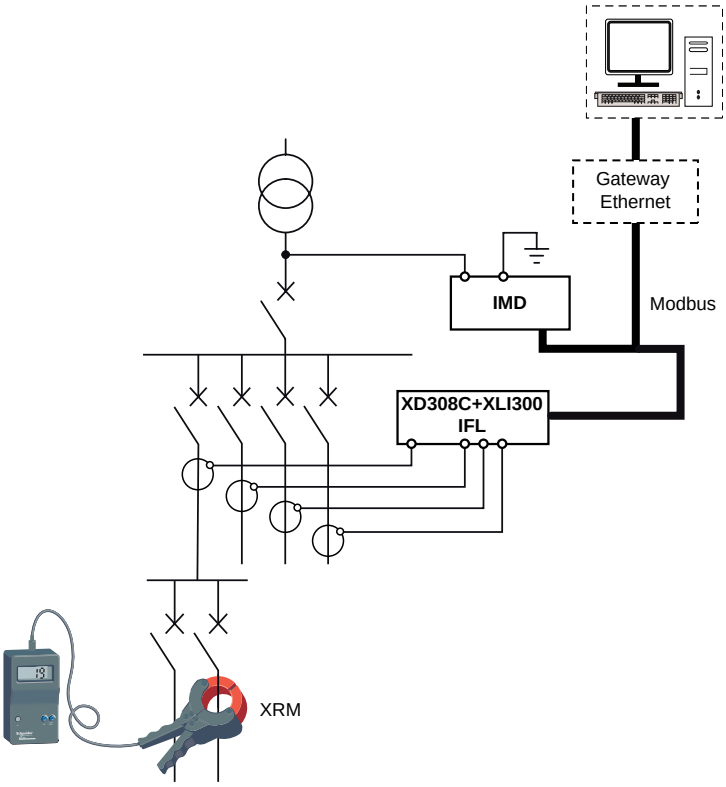
Quando o IMD é vinculado ao supervisor por uma conexão Modbus, as seguintes ações são permitidas:

- Display: o estado do produto, o estado do alarme de isolação (ativo, inativo, reconhecido), o estado do pré-alarme de isolação, os detalhes dos últimos 30 eventos com marcação de hora, os valores de R e C a fim de criar tabelas ou curvas para monitorização desses valores por períodos variáveis
- Configurar remotamente o produto. Todas as configurações podem ser acessadas remotamente, menos os parâmetros do Modbus.

Usar o dispositivo de localização de falhas de isolação XD308C além da interface de comunicação do XLI300 ou IFL[9] também permite que o supervisor monitore remotamente todos os alimentadores e reporte precisamente qualquer localização de falha de isolação.

O localizador móvel de falhas de isolação do XRM é usado para localizar precisamente a área onde a falha de isolação ocorreu.

NOTA: o uso de um gateway Ethernet permite o uso de uma rede Ethernet existente.

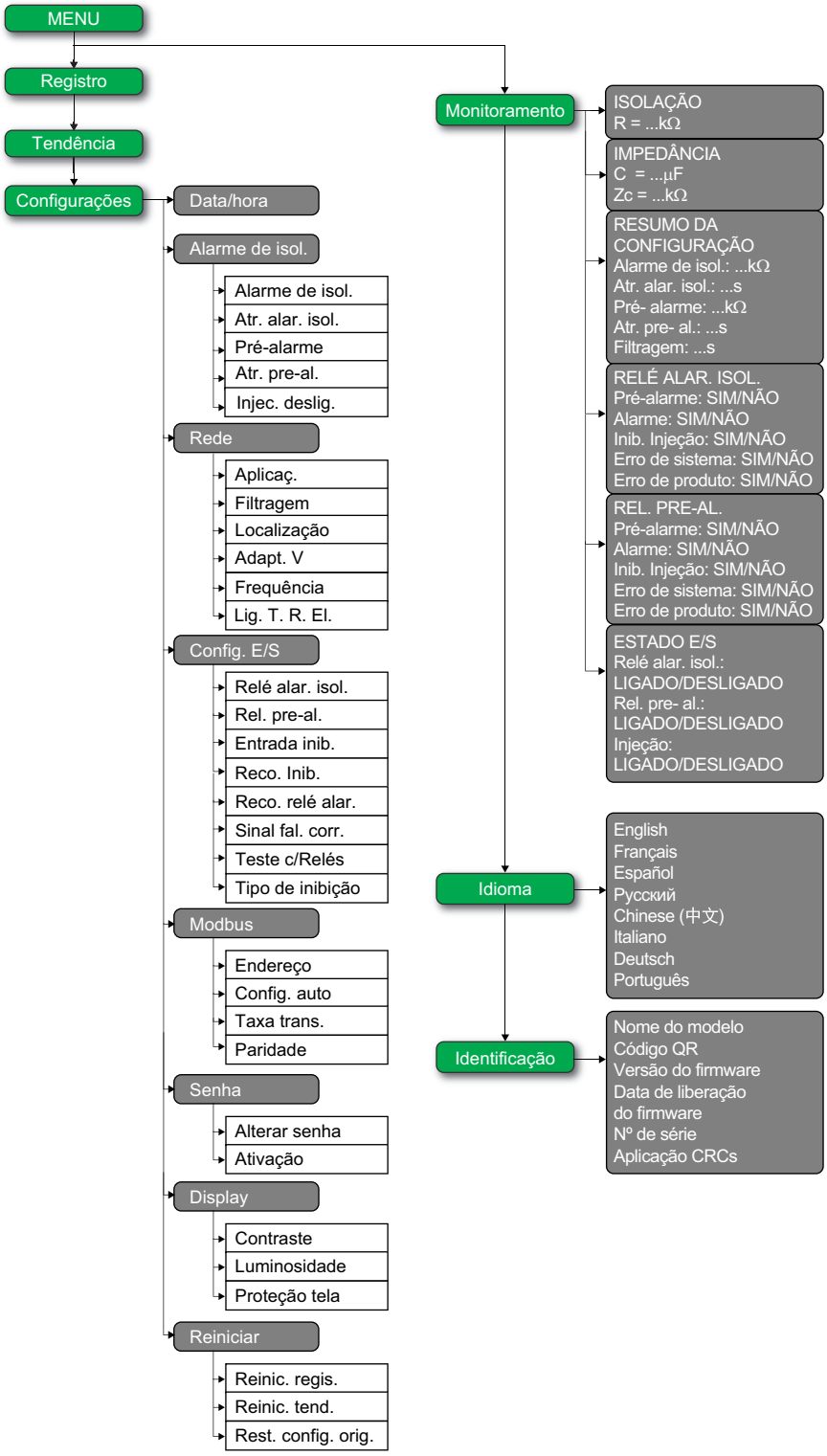


9. O modelo aplicável é IFL12MCN

IHM (Interface homem-máquina)

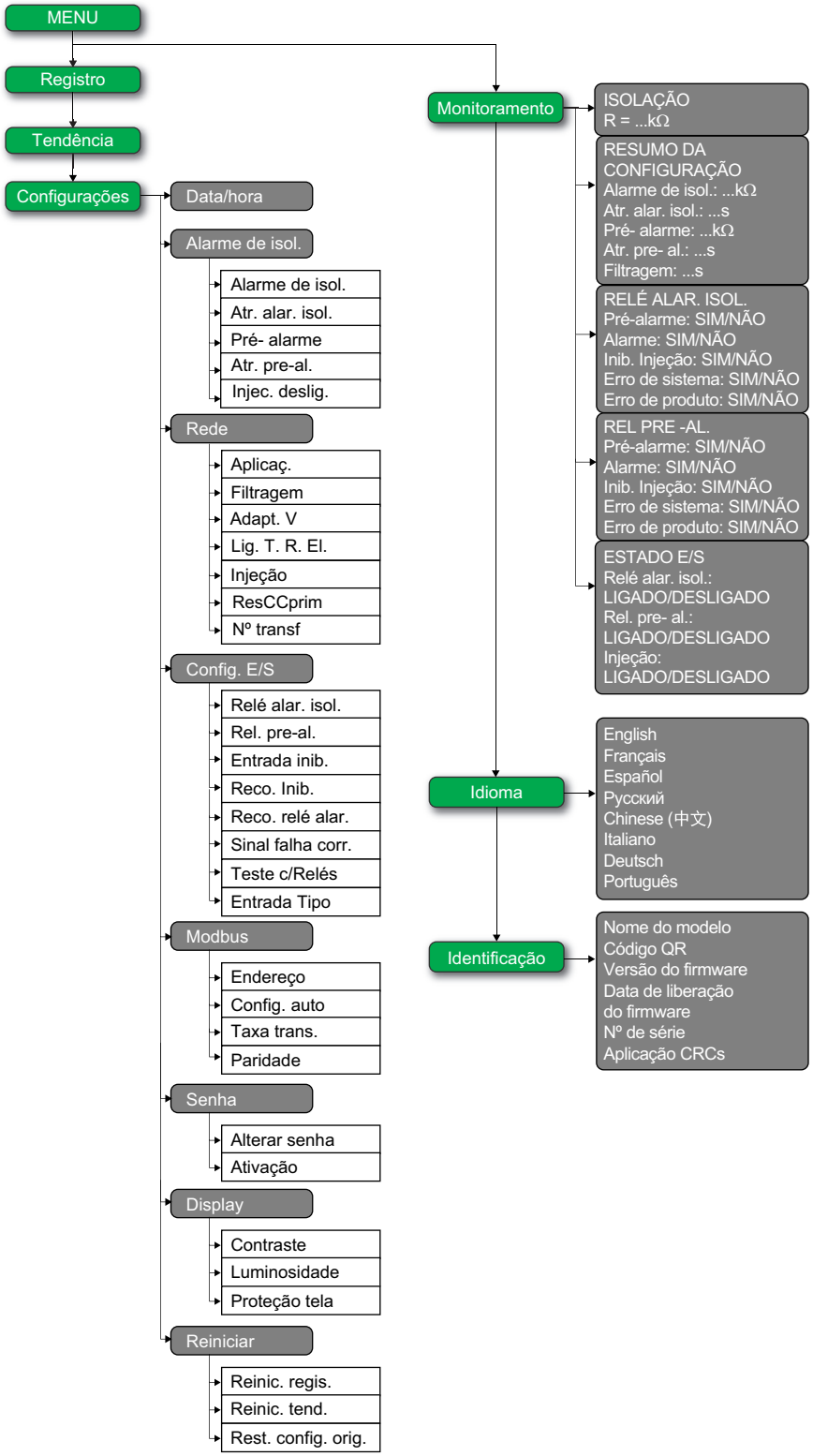
Menu do Vigilohm IM400N

Usando o display do dispositivo, você pode navegar pelos diferentes menus para executar a configuração básica no seu dispositivo.



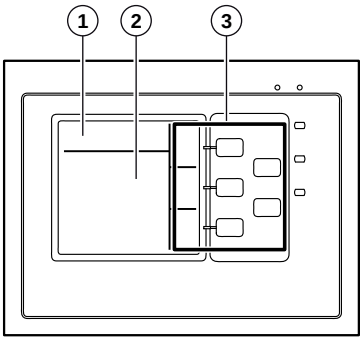
Menu do Vigilohm IM400THRN

Usando o display do dispositivo, você pode navegar pelos diferentes menus para executar a configuração básica no seu dispositivo.



Interface do display

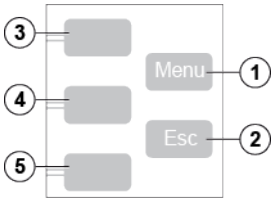
Use o display do dispositivo para executar várias tarefas, como configurar o dispositivo, exibir as telas de estado, reconhecer alarmes ou exibir eventos.



1	Área de identificação da tela contendo um ícone de menu e o nome do menu ou do parâmetro.
2	Área de informações exibindo informações específicas na tela (medição, alarme de isolação, configurações)
3	Botões de navegação

Botões e ícones de navegação

Use os botões do display para navegar pelos menus e executar ações.



Legenda	Botão	Ícone	Descrição
1	**Menu**	–	Exibir o menu de nível 1 (**Menu**).
2	**Esc**	–	Voltar para o nível anterior.
3	Botão 3 do menu contextual		Rolar o display para cima ou passar para o item anterior em uma lista.
			Acessar a configuração de data e hora. Se o ícone de relógio piscar, significa que o parâmetro Data/hora precisa ser definido.
			Aumentar um valor numérico.
4	Botão 2 do menu contextual		Rolar o display para baixo ou passar para o próximo item em uma lista.
			Mover um dígito para a esquerda de um valor numérico. Se o dígito na extrema esquerda já estiver selecionado, pressionar o botão voltará para o dígito à direita.
5	Botão 1 do menu contextual		Validar o item selecionado. Reconhecer o alarme transitório.
			Executar o autoteste manualmente.
			Ir para um menu ou submenu ou editar um parâmetro.
			Reconhecer o alarme de isolação.

Ícones de informações

Os ícones na área de informações do display LCD fornecem informações como o menu selecionado e o estado do alarme de isolação.

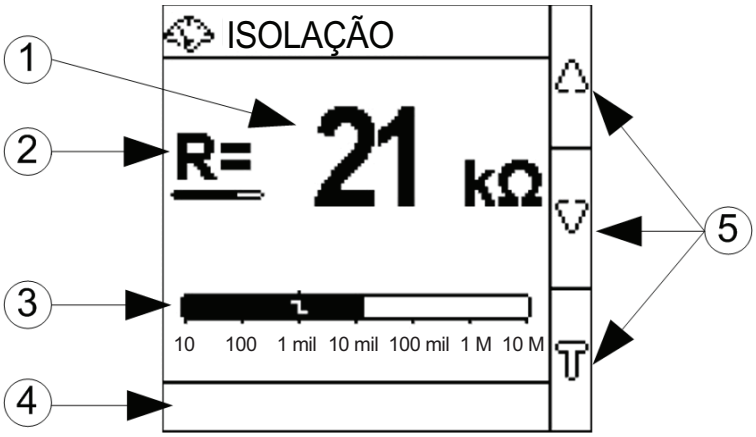
Ícone	Descrição
	Menu principal
	• Resistência do sistema (na ausência de uma falha de isolação) • Menu de parâmetros de medição • Menu de monitorização • Impedância do sistema • Resistência do sistema como registro principal na página Registro • Resumo da configuração
	Menu do registro de falhas
	Menu de tendência
	Menu e submenu dos parâmetros de configuração
	Menu de seleção de idioma do display
	Identificação do produto
	• Indicação de um alarme de isolação • Indicação de um pré-alarme de isolação • Indicação de um alarme transitório • Indicação do estado do produto

Telas de estado

Introdução

A tela padrão mostra o valor de resistência da isolação do sistema. Ela é substituída automaticamente por uma tela que notifica um alarme de isolação. A luminosidade da tela pisca para indicar um alarme de isolação.

Cada tela de medição de isolação exibe uma barra de estado na parte inferior que fornece informações adicionais.



1	Valor de isolação
2	Barra de progresso para o tempo de atualização **NOTA:** A barra de progresso não será exibida se o parâmetro **Filtragem** for definido como **4s** [10]/**2s** [11].
3	Gráfico de barras indicando o nível de isolação em uma escala logarítmica. O símbolo indica o valor do limiar do alarme de isolação.

10. Aplicável ao IM400N.
11. Aplicável ao IM400THRN.

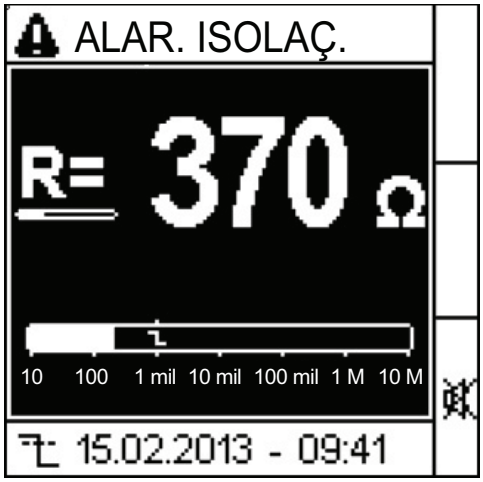
4	Barra de estado exibindo informações adicionais relacionadas ao estado do alarme de isolação atual. Estes são os diferentes tipos de barra de estado: • Atraso ativo do alarme de isolação: uma falha de isolação foi medida e o atraso do alarme de isolação está ativo. Essa barra mostra uma barra de progresso para o atraso. • Data e hora de captação do alarme de isolação • Data e hora de desligamento do alarme de isolação • Reconhecimento de relé do alarme de isolação As barras de estado também podem indicar: • um autoteste cíclico está em execução em segundo plano • uma primeira medição está em andamento (na inicialização ou após reativação da função de injeção)
5	Botões contextuais para navegação nas telas de isolação ou para inicialização de um autoteste manual.

Medição da resistência (R) da isolação

O dispositivo exibe a medição da resistência da isolação para o sistema por padrão.

Alarme de isolação detectado: falha de isolação

O dispositivo exibe a tela de falha de isolação quando o valor de isolação fica abaixo do limiar do alarme de isolação.



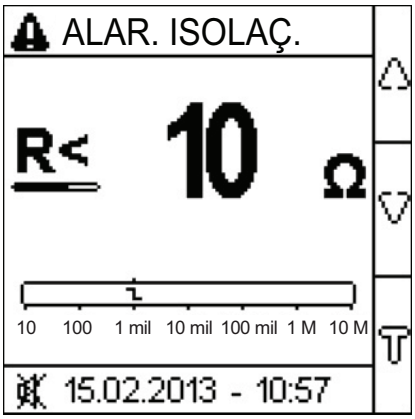
A tela pisca sempre que um alarme de isolação é detectado.

Há dois possíveis cenários:

- Reconhecer o alarme de isolação pressionando o botão .
- Se você não reconhecer o alarme de isolação e a isolação do sistema retornar um valor acima do limiar do alarme de isolação, a tela exibirá falha transitória:

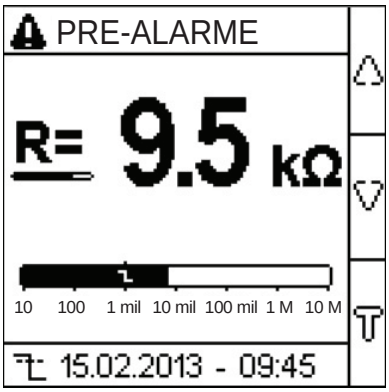
Alarme de isolação reconhecido

Essa tela é exibida quando você reconhece o alarme de isolação. A barra de estado mostra a hora em que a falha de isolação é reconhecida.



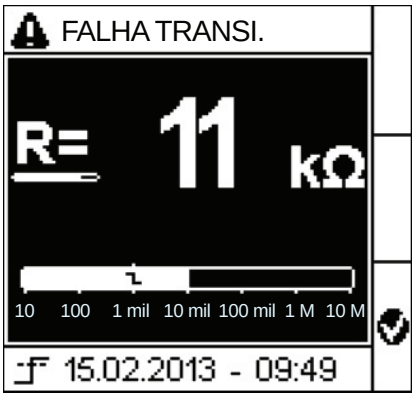
Pré-alarme ativado

Essa tela será exibida quando o pré-alarme tiver sido ativado.



Falha transitória

Essa tela é exibida quando uma falha transitória ocorre.



Reconheça a falha transitória pressionando o botão .

Telas de estados especiais

Introdução

As telas de estados especiais são exibidas de acordo com os eventos que ocorrem durante o ciclo de vida do produto. As telas dependem do tipo de evento, mas sempre disparam o LED de estado do produto em vermelho e o relé do alarme de isolação ativo. Se o relé do pré-alarme de isolação estiver configurado no modo de espelho, ele também será disparado e não espelhará mais o relé do alarme de isolação.

Detecção de capacitância acima do limite

NOTA: Esta tela é aplicável ao IM400N.

O estado de detecção da capacitância acima do limite é disparado quando a capacitância do sistema monitorado fica muito alta. Para obter detalhes sobre a especificação do dispositivo, consulte Especificações, página 94. No caso de detecção de capacitância acima do limite, o dispositivo não poderá monitorar o sistema.

Circuito de potência ou Circuito de controle

Circuito fotovoltaico (IM400-1700)

Sobretensão

O estado de sobretensão é disparado quando a tensão do sistema monitorado fica muito alta. Para obter detalhes sobre a especificação do dispositivo, consulte Especificações, página 94. No caso de sobretensão, o dispositivo não pode monitorar o sistema e o dispositivo desconecta automaticamente o sistema de energia. Desconecte a fonte de alimentação auxiliar do dispositivo e reconecte-a.

Produto inoperante

O estado de produto inoperante é disparado quando o dispositivo está inoperante.

Detecção de injeção desligada

O estado de injeção desligada é disparado quando o circuito de injeção do dispositivo é interrompido. No caso de detecção de injeção desligada, o dispositivo não pode mais monitorar o sistema não aterrado.

Se o parâmetro **Injec. deslig.** no menu **Alarme de isol.** estiver definido como **LIGADO**, a seguinte tela será exibida:

Se o parâmetro **Injec. deslig.** estiver definido como **DESLIGADO**, o dispositivo exibirá **R > 10 MΩ**.

Detecção aberta de HV1 e HV2

Aplicável ao IM400THRN.

A detecção aberta de HV1 e HV2 é disparada quando os terminais HV1 e HV2 não são reduzidos e o parâmetro **Adapt. V** no menu **Rede** é definido como **P1N** (consulte Diagrama de cabeamento, página 17).

Quando os terminais HV1 e HV2 não são reduzidos e o parâmetro **Adapt. V** é definido como **Nenhum**, o dispositivo exibe a resistência do sistema não aterrado.

Modificação de parâmetro usando o display

Para modificar os valores, você deve estar inteiramente familiarizado com a estrutura do menu de interface e os princípios gerais de navegação.

Para obter mais informações sobre como os menus são estruturados, consulte Menu do Vigilohm IM400N, página 24 e Menu do Vigilohm IM400THRN, página 25.

Para modificar o valor de um parâmetro, siga um destes dois métodos:

- Selecione um item (valor mais unidade) em uma lista.
- Modifique um valor numérico, dígito por dígito.

O valor numérico pode ser modificado para os seguintes parâmetros:

- Data
- Tempo
- Senha
- Endereço do Modbus

Selecionando um valor em uma lista

Para selecionar um valor em uma lista, use os botões de menu para cima e para baixo a fim de passar pelos valores de parâmetro até chegar ao valor desejado.

Pressione para confirmar o novo valor do parâmetro.

Modificando um valor numérico

O valor numérico de um parâmetro é composto por dígitos e aquele à extrema direita é selecionado por padrão. Para modificar um valor numérico, use o botão de menu como a seguir:

- para modificar o dígito selecionado.
- para selecionar o dígito à esquerda daquele que está selecionado no momento ou para voltar ao dígito à direita.
- para confirmar o novo valor do parâmetro.

Salvando um parâmetro

Depois que você tiver confirmado o parâmetro modificado, ocorre uma das duas ações seguintes:

- Se o parâmetro tiver sido salvo corretamente, a tela exibirá **Guardado** e retornará à exibição anterior.
- Se o parâmetro não tiver sido salvo corretamente, a mensagem **Erro** será exibida e a tela de edição permanecerá ativa. Um valor será considerado fora do intervalo quando for classificado como proibido ou quando houver vários parâmetros independentes.

Cancelando uma entrada

Para cancelar a entrada do parâmetro atual, pressione o botão **Esc**. A tela anterior é exibida.

Função

Configuração geral

Data/hora

A data/hora deve ser definida:

- Na primeira ativação.
- Sempre que a fonte de alimentação for interrompida.
- Ao alternar entre os horários de verão e inverno, e vice-versa.

Se a fonte de alimentação auxiliar for interrompida, o dispositivo reterá a configuração de data e hora imediatamente antes da interrupção. O dispositivo usa o parâmetro de data e hora para marcar a hora das falhas de isolação do sistema gravadas. A data é exibida no formato: dd/mm/aaaa. A hora é exibida usando o relógio de 24 horas no formato: hh/mm

Quando o dispositivo é ligado, o ícone de relógio pisca nas telas de monitorização do sistema para indicar que o relógio precisa ser definido. Para definir a data e a hora, consulte Modificação de parâmetro usando o display, página 32.

Senha

Você pode definir uma senha para limitar o acesso à configuração dos parâmetros do dispositivo apenas ao pessoal autorizado.

Quando uma senha é definida, as informações exibidas no dispositivo podem ser vistas, mas os valores de parâmetro não podem ser editados. Por padrão, a proteção de senha não é ativada. A senha padrão é **0000**. Você pode definir uma senha de 4 dígitos de **0000** a **9999**.

Para ativar a senha, navegue para **Menu > Configurações > Senha > Ativação** e selecione **LIGADO**.

Para modificar a senha, navegue para **Menu > Configurações > Senha > Alterar senha** e edite a nova senha. Para modificar o valor do parâmetro, consulte Modificação de parâmetro usando o display, página 32.

Idioma

O dispositivo dá suporte a 8 idiomas para a exibição da HMI.

Veja abaixo os idiomas com suporte na HMI do dispositivo:

- Inglês (Padrão)
- Francês
- Espanhol
- Russo
- Chinês
- Italiano
- Alemão
- Português

Para definir o idioma, navegue para **Menu > Idioma**. Para modificar o valor do parâmetro, consulte Modificação de parâmetro usando o display, página 32.

Identificação

Você pode exibir as informações sobre o dispositivo na tela **Identificação**.

A tela **Identificação** exibe as seguintes informações:

- Nome do modelo
- Versão do firmware
- Data de liberação do firmware
- Aplic. CRC
- Número de série
- Código QR

  NOTA: Faça a leitura do código QR para ver a página da Web do dispositivo.

  - IM400N
  - IM400THRN

Para exibir a tela **Identificação**, navegue para **Menu > Identificação**.

Display

Você pode definir o contraste e a luminosidade, bem como ativar a proteção de tela do display.

É possível acessar os parâmetros de display do dispositivo selecionando **Menu > Configurações > Display**.

Os parâmetros de display e seus valores padrão e permitidos são os seguintes:

Parâmetro	Valor padrão	Valores permitidos
Contraste	**50 %**	**10 %** a **100 %**
Luminosidade	**100 %**	**10 %** a **100 %**
Prot. tela	**DESLIGADO**	• **LIGADA** Se você selecionar esse valor, o display será DESLIGADO após 5 minutos de inatividade. Se você pressionar qualquer botão ou qualquer falha, o display será LIGADO. • **DESLIGADO**

Para modificar o valor do parâmetro, consulte Modificação de parâmetro usando o display, página 32.

Configuração da rede

Você pode configurar os parâmetros de rede elétrica para adaptação às aplicações elétricas que deseja monitorar.

É possível acessar os parâmetros de rede do dispositivo selecionando **Menu > Configurações > Rede**.

Os parâmetros de rede para IM400N são:

- **Aplicaç.**
- **Filtragem**
- **Localização**
- **Adapt. V**
- **Frequência**
- **Lig. T. R. El.**

Os parâmetros de rede para IM400THRN são:

- **Aplicaç.**
- **Filtragem**
- **Adapt. V**

- **Lig. T. R. El.**
- **Injeção**
- **Res CCprim.**
- **Nº transf.**

Para modificar o valor do parâmetro, consulte Modificação de parâmetro usando o display, página 32.

Aplicação (Aplicaç.)

O dispositivo foi desenvolvido e testado para ser compatível com diferentes aplicações, que podem ser monitoradas. O dispositivo é compatível com as seguintes aplicações:

- Circuitos de potência: aplicações industriais ou navais que contêm cargas de energia e eletrônica de potência, como variadores de velocidade, inversores ou retificadores.
- Circuitos de controle: circuitos de controle auxiliares usados para controlar sistemas de energia. Esses circuitos contêm cargas sensíveis como PLCs, IOs ou sensores.
- Sistema de média tensão: Aplicações de até 33 kV com transformador de tensão compatível da Schneider Electric.

Para otimizar o desempenho da medição do dispositivo de acordo com a aplicação, é possível definir o parâmetro de aplicação de acordo com o tipo de aplicação no qual o dispositivo está instalado:

Valor do parâmetro	Modelos aplicáveis	Aplicaç.
Circ. pot. (Padrão)	IM400N	Circuitos de potência
Circ. cont.	IM400N	Circuitos de controle
THR [12]	IM400THRN	Sistema de média tensão

NOTA: Para IM400THRN, o valor **Aplicaç.** é fixado como **THR**.

Os seguintes parâmetros de medição acessíveis no menu **Rede** são predefinidos automaticamente, de acordo com o valor **Aplicaç.**:

- **Filtragem**
- **Localização**
- **Adapt. V**
- **Frequência**
- **Injeção** [13]

Não há necessidade de configurar esses parâmetros em condições típicas. A tabela a seguir lista os valores predefinidos dos parâmetros de medicação, de acordo com o valor **Aplicaç.**:

Valores predefinidos	Valor Aplicaç.		
	Circ. pot.	**Circ. cont.**	**THR**
Filtragem	**40 s**	**40 s**	**20 s**
Localização	**Alarm**	**DESLIGADO**	-
Adapt. V	**Nenhum**	**Nenhum**	**Nenhum**
Frequência	**50 Hz**	**CC**	-
Injeção [13]	-	-	**60V**

12. Aplicável ao IM400THRN
13. Aplicável ao IM400THRN

Filtragem

Você pode definir o parâmetro de filtragem de acordo com a aplicação monitorada.

Esse parâmetro é usado para amenizar valores de medições de isolação que sempre dependem da operação do equipamento na aplicação. Os critérios são:

- Número de cargas
- Tipo de cargas
- Tamanho do sistema (efeitos da capacitância)
- Alternação de cargas

O dispositivo foi desenvolvido para fornecer medição precisa de capacitância e resistência da isolação em sistemas altamente instáveis com dispositivos eletrônicos de energia.Esse recurso melhora a estabilidade da medição de modo a evitar flutuação da exibição, alarme de isolação transitório indesejado e pré--alarme de isolação. O tempo de resposta associado a essa função de filtragem não afeta o sistema de energia não aterrado. Três valores estão disponíveis para esse parâmetro:

A tabela a seguir é aplicável ao IM400N:

Valor	Tempo de resposta necessário para detecção de uma falha de isolação (para C = 1 µF)	Uso recomendado	Tempo de atualização da medição
4s	4 segundos	Use no modo de manutenção. Faça o diagnóstico da variação rápida da resistência da isolação e da capacitância de fuga. Use nos seguintes casos: • Detecção de falhas de isolação transitória de curto prazo. • Ao localizar manualmente falhas de isolação abrindo os disjuntores.	0,8 s
40s (Padrão)	40 segundos	Use no modo de operação. Para monitorar a isolação de instalações comuns.	8 s
400 s	400 segundos	Use no modo de operação. Para monitorar a isolação de instalações altamente instáveis e/ /ou instalações com alta capacitância de fuga.	80 s

A tabela a seguir é aplicável ao IM400THRN:

Valor	Tempo de resposta necessário para detecção de uma falha de isolação (para C = 1 µF)	Uso recomendado	Tempo de atualização da medição
2 s	2 segundos	Use no modo de manutenção. Faça o diagnóstico da variação rápida da resistência da isolação e da capacitância de fuga. Use nos seguintes casos: • Detecção de falhas de isolação transitória de curto prazo. • Ao localizar manualmente falhas de isolação abrindo os disjuntores.	0,4 s
20s (Padrão)	20 segundos	Use no modo de operação. Para monitorar a isolação de instalações comuns.	4 s
200 s	200 segundos	Use no modo de operação. Para monitorar a isolação de instalações altamente instáveis e/ /ou instalações com alta capacitância de fuga.	40 s

Localização

Aplicável ao IM400N.

Você pode usar o dispositivo com localizador automático ou manual de falhas de isolação para localizar a falha de isolação.

Você pode usar o IFL12MCN (localizador de falhas de isolação de doze canais com display LCD (indicação para 12 canais com display R, C e Zc) e um relé de saída (referência comercial: Localizador de falhas de isolação do IMDIFL12MCN)).

Você pode usar os localizadores manuais de falhas de isolação XRM. ConsulteLocalizando manualmente a falha de isolação, página 38.

Quatro valores estão disponíveis para esse parâmetro:

Valor	Uso recomendado
Alarme (Padrão)	O dispositivo injeta uma corrente de localização de falhas quando um alarme de isolação é detectado e compatível com os dispositivos XD301, XD312, XD308C e XRM.
Pré.Al.	O dispositivo injeta uma corrente de localização de falhas quando um pre- -alarme de isolação é detectado e compatível com os dispositivos XD301, XD312, XD308C e XRM..
DESLIGADO	O dispositivo não injeta uma corrente de localização de falhas.
IFL	O dispositivo injeta uma corrente de localização de falhas quando uma alarme de isolação é detectado e compatível com o dispositivo IFL12MCN.

NOTA: A localização de falhas de isolação não é compatível com os adaptadores de tensão/aterramento IM400-1700 e P1N.

Localizando manualmente a falha de isolação

Você poderá usar os dispositivos móveis de localização de falhas de isolação se:

- O local da falha de isolação em um alimentador não estiver equipado com um localizador de falha de isolação automático, ou
- Para facilitar a localização de uma falha de isolação em um alimentador

O sinal injetado pelo dispositivo é compatível com os dispositivos XPxx e XRM.

O termo "XPxx" refere-se ao “XP15, XP50 e XP100”.

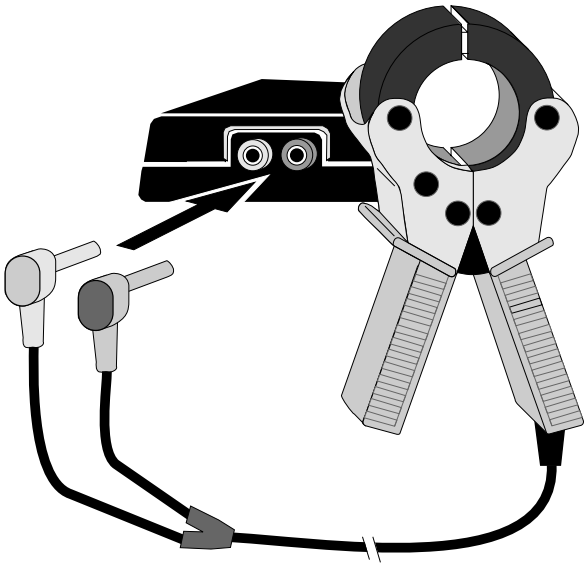
Pré-requisitos:

Faça as seguintes configurações de rede no dispositivo:

1. Selecione **Menu > Configurações > Rede**.
2. Defina o valor do parâmetro **Localização** como **Alarme** ou **Pré.Al**.

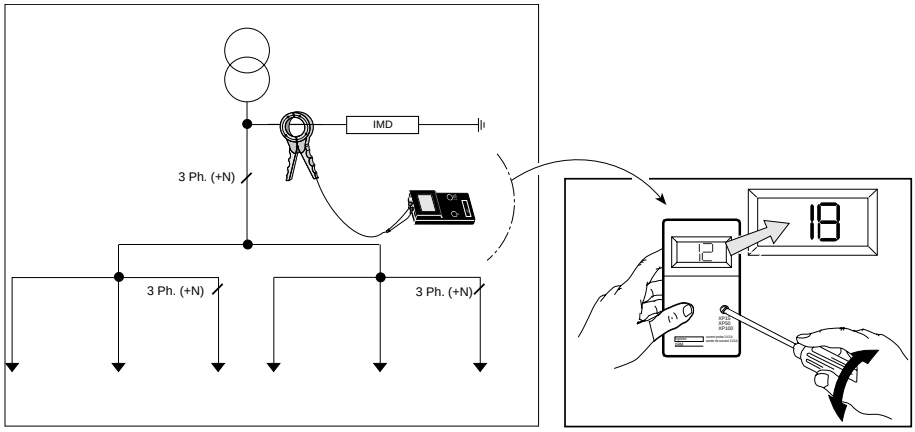
Etapas:

1. Quando a falha de isolação ocorrer, conecte o XPxx ao XRM.



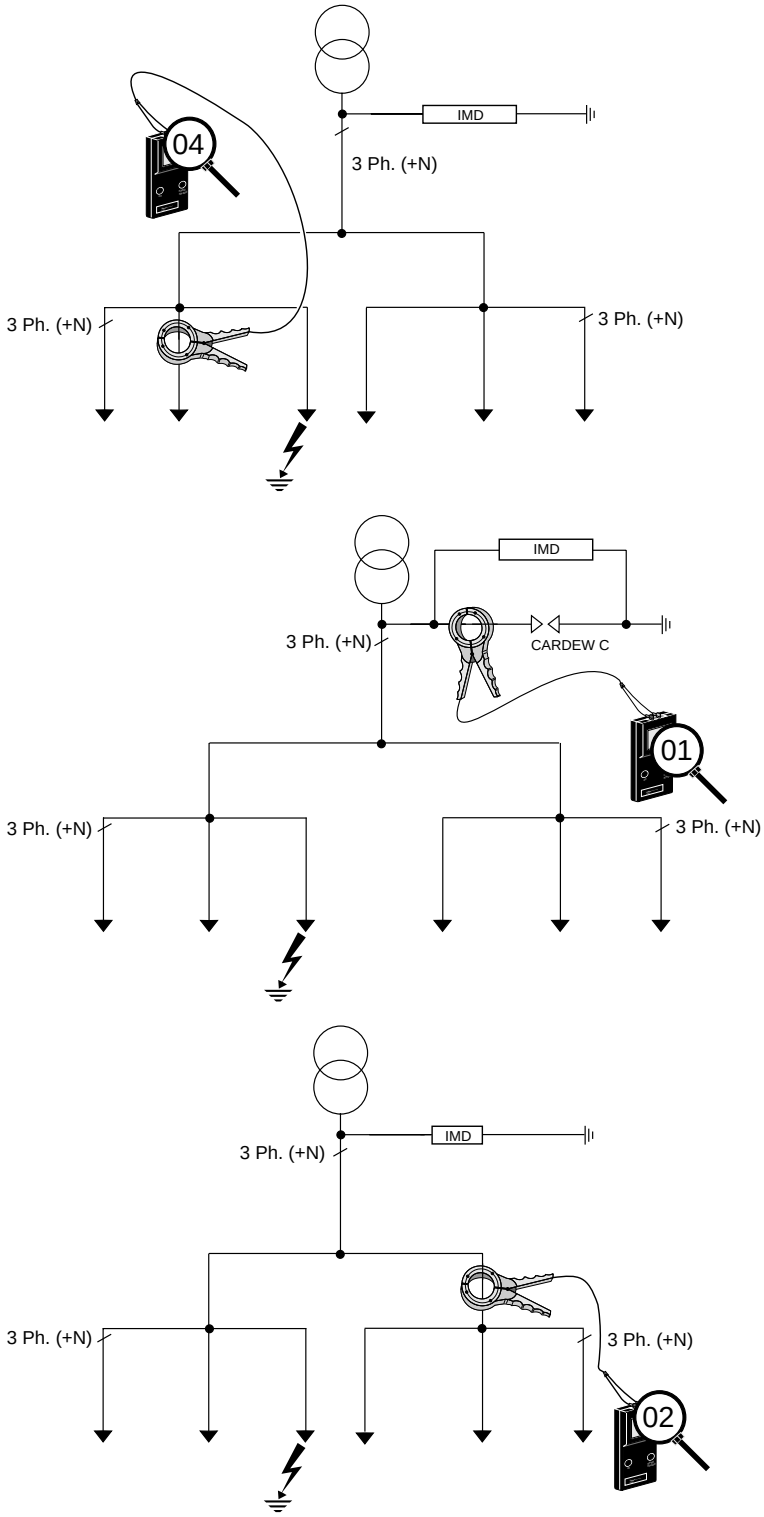
2. Prenda a configuração do XPxx e XRM a um fio de injeção próximo ao dispositivo.
3. No XRM, toque e segure o botão LIGADO, regule o controle de ajuste de sensibilidade e calibre para um valor de referência 18.

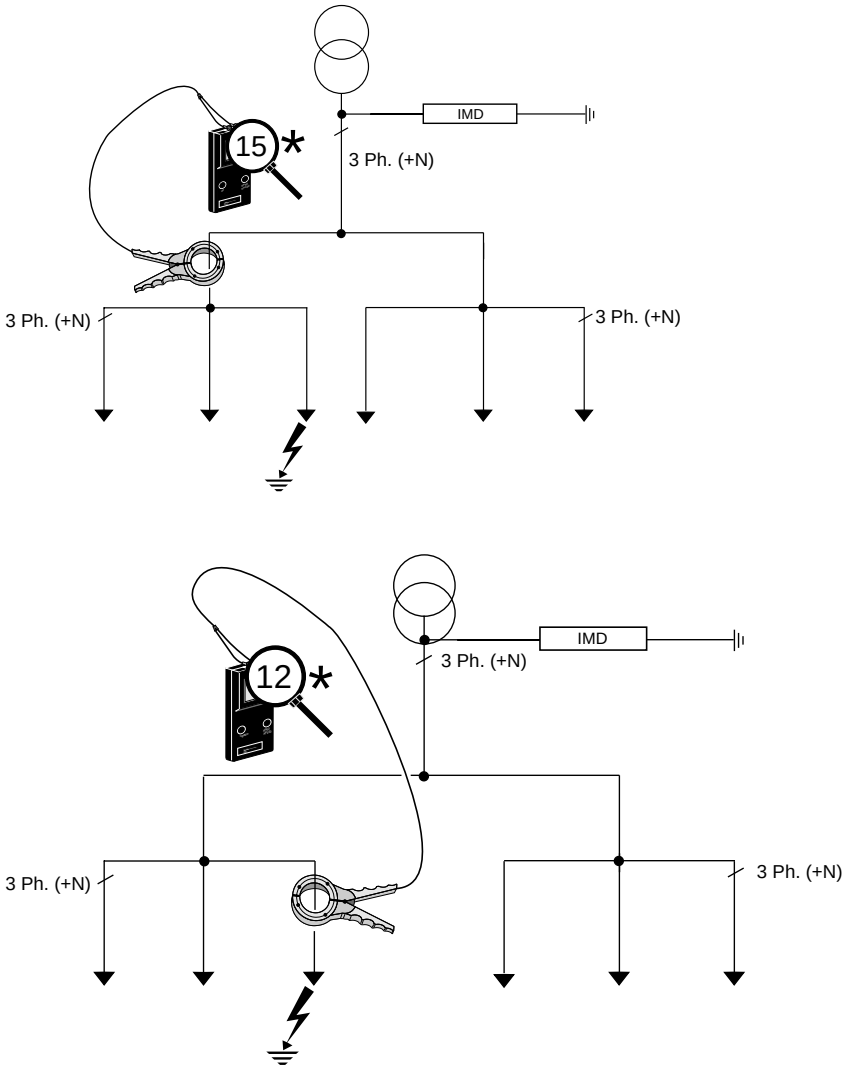
   Veja a seguir um exemplo:



4. Prenda a configuração do XPxx e XRM em todos os canais e grave os valores de XRM em cada canal.

   Veja a seguir um exemplo:





Se o valor gravado de um canal estiver mais próximo do valor calibrado, ele indicará uma falha de isolação no canal correspondente ou no canal de downstream (se houver).

Adaptador de tensão (Adapt. V)

Você pode usar o adaptador de voltagem para monitorar o sistema de energia não aterrado com uma tensão nominal superior a 480 V CA/CC. O adaptador de tensão IM400-1700 também pode ser usado em sistemas de energia não aterrados com CA/CC inferior a 480 V para aumento da impedância interna do dispositivo. O IM400THRN pode ser usado com o adaptador de aterramento P1N e o transformador de tensão compatível da Schneider Electric para monitorização de sistemas de energia com uma tensão nominal de até 33 kV.

Os três valores seguintes aplicam-se ao IM400N:

Valor	Uso recomendado
Nenhuma (Padrão)	Use quando a tensão nominal do sistema de energia não aterrado for ≤ 480 V CA/CC.
PHT1000	Use quando a tensão nominal do sistema de energia não aterrado for > 480 V CA/CC e ≤ 1500 V CA/CC. **NOTA:** A localização de uma falha de isolação pode ser realizada usando o dispositivo com PHT1000.
HV1700	Use quando a tensão nominal do sistema de energia não aterrado for > 480 V CA/CC e ≤ 1500 V CA/CC. **NOTA:** A localização de uma falha de isolação não pode ser realizada usando o dispositivo com IM400–1700. Esse valor não pode ser configurado quando o parâmetro **Localização** está definido como **LIGADO**.

Os dois valores seguintes aplicam-se ao IM400THRN:

Valor	Uso recomendado
Nenhuma (Padrão)	Use quando a tensão nominal do sistema de energia não aterrado for ≤ 480 V CA/CC.
P1N	Use quando a tensão nominal do sistema de energia não aterrado monitorado for de até 33 kV. **NOTA:** A localização de uma falha de isolação não pode ser realizada usando o dispositivo com P1N.

Consulte Acessórios, página 11 para obter mais informações sobre adaptadores de tensão.

Frequência

Aplicável ao IM400N.

Você pode definir a frequência nominal da aplicação monitorada.

Quatro valores estão disponíveis para esse parâmetro:

- **50 Hz** (Padrão)
- **60 Hz**
- **400 Hz**
- **CC**

Injeção

Aplicável ao IM400THRN.

Você pode definir o nível de tensão da medição e corrente da medição injetado entre o sistema de energia monitorado e o aterramento.

Quatro configurações estão disponíveis para esse parâmetro:

Valor	Valor da corrente da medição
20V (Padrão)	0,469 mA CC
40V	0,94 mA CC
60V	1,56 mA CC
80V	2,48 mA CC

Aterramento de alta resistência (HRG)

Você pode usar o dispositivo para monitorar sistemas de energia com uma resistência de aterramento inserida entre o neutro e o terra.

O dispositivo compensa a resistência da isolação medida com o valor da resistência neutra de aterramento. O dispositivo desloca o valor da resistência neutra de aterramento para relatar a resistência da isolação real. Além disso, a resistência da isolação real (derivada após a compensação da resistência neutra de aterramento) é comparada com o limiar do alarme de isolação e o limiar do pré-alarme para disparar os relés de isolação e do pré-alarme de isolação.

Essa compensação será aplicada somente se o neutro estiver conectado ao terra por meio de uma resistência. Esse recurso não é compatível com circuitos de aterramento RLC (não linear).

Duas configurações estão disponíveis para esse parâmetro:

Valor	Descrição
DESLIGADO (Padrão)	O dispositivo não compensa a resistência da isolação relatada com o valor da resistência neutra de aterramento.
0,1...500 kΩ	O dispositivo compensa a resistência da isolação medida com o valor da resistência neutra de aterramento.

Resistência CC primária (ResCCprim)

Esse parâmetro aplica-se ao IM400THRN e quando o valor do parâmetro **Adapt. V** estiver definido como **P1N**.

Esse é o valor da resistência do enrolamento primário do transformador de tensão da Schneider Electric compatível.

Você pode selecionar qualquer valor de **0** a **50** kΩ.

Se você tiver conectado mais de um transformador, selecione o valor da resistência de um único transformador. O dispositivo calculará automaticamente a resistência total, de acordo com o valor do número do parâmetro do transformador.

Número de transformadores (Nº transf)

Esse parâmetro aplica-se ao IM400THRN e quando o valor do parâmetro **Adapt. V** é definido como **P1N**.

Esse é o valor para o número de transformadores conectados.

Três configurações estão disponíveis para o parâmetro **Nº transf**:

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

Exemplo para definição de resistência CC primária e número de transformadores

Se	Então
Você tiver conectado 3 transformadores e a resistência CC primária de cada um deles for 15 kΩ.	Selecione o valor **15 kΩ** para o parâmetro **ResCCprim**. Defina o valor **3** para o parâmetro **Nº transf**.
Você tiver conectado 1 transformador e a resistência CC primária dele for 15 kΩ.	Selecione o valor **15 kΩ** para o parâmetro **ResCCprim**. Defina o valor **1** para o parâmetro **Nº transf**.

Configuração do alarme

Você pode configurar o limiar e o atraso do alarme de isolação e do pré-alarme de isolação, bem como a detecção de injeção, para adequação às aplicações elétricas que deseja monitorar.

É possível acessar os parâmetros de alarme do dispositivo selecionando **Menu > Configurações > Alar. isolaç**.

Os parâmetros do alarme são:

- **Alarme. isol.**
- **Atr. alar. isol.**
- **Pré- Alarme**
- **Atr. Pre-. al.**
- **Injec. deslig.**

Para modificar o valor do parâmetro, consulte Modificação de parâmetro usando o display, página 32.

Limiares do alarme de isolação(Alarme de isol.) e pré-alarme de isolação(Pré- alarme)

É possível definir os valores de limiar do alarme de isolação e do pré-alarme de isolação de acordo com o nível de isolação do aplicativo que você monitora.

Parâmetro	Valores permitidos	Valor padrão
Alarme. de isol. (limiar do alarme de isolação)	**0,04...500 kΩ**	**1 kΩ**
Pré. alarme (limiar do pré--alarme de isolação)	• **1 kΩ...1 MΩ** • **DESLIGADO**	**DESLIGADO**

Quando o dispositivo é ligado, ele recupera os últimos valores de limiar do alarme de isolação e pré-alarme de isolação gravados.

NOTA: O limiar do pré-alarme de isolação sempre deve ser maior que o limiar do alarme de isolação.

Um alarme de isolação é zerado quando o nível de isolação atinge 20% acima do limiar.

Histerese do alarme de isolação e do limiar do pré-alarme de isolação

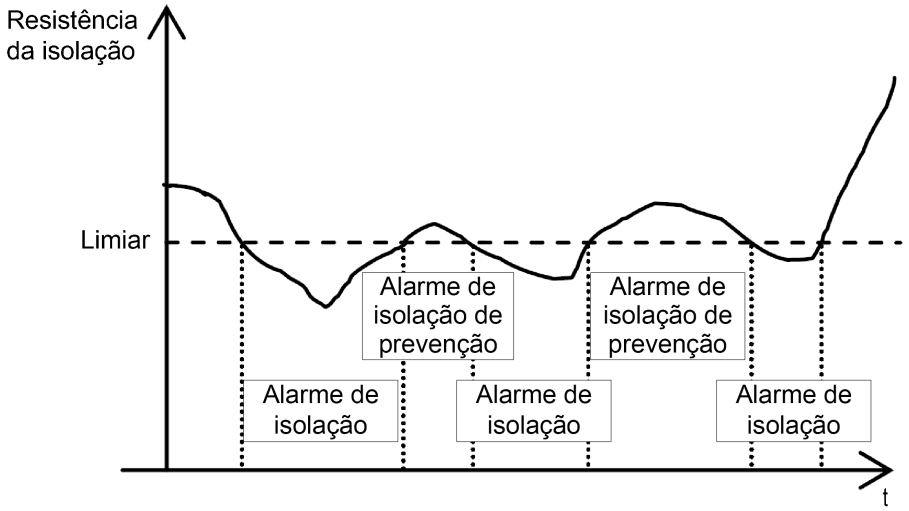
Uma histerese é aplicada para limitar o erro no alarme de isolação devido a flutuações na medição na aproximação do valor do limiar.

O princípio de histerese é aplicado:

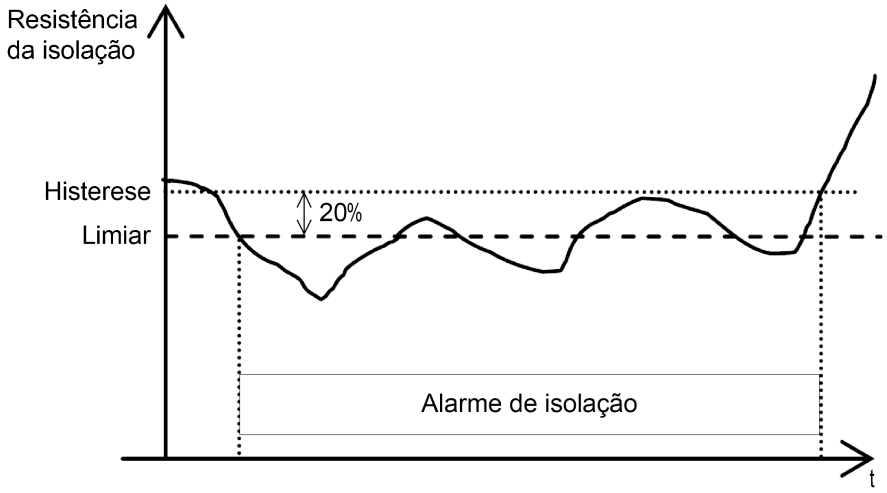
- Quando o valor de isolação medido diminui e fica abaixo do limiar da configuração, o alarme de isolação ou pré-alarme de isolação é disparado ou a contagem regressiva é iniciada se um atraso do alarme de isolação tiver sido definido.
- Quando um valor de isolação medido aumenta e excede 1,2 vezes o limiar definido (isto é, o limiar da configuração + 20%), o alarme de isolação ou pré--alarme de isolação é desativado.

Os seguintes diagramas mostram os comportamentos:

- Sem histerese:



- Com histerese:



Atraso do alarme de isolação (Atr. alar. isol.) e atraso do pré-alarme de isolação (Atr. pre- -al.)

Em algumas aplicações, pode ser conveniente atrasar o disparo de um alarme enquanto determinadas máquinas estão inicializando, caso contrário, alarmes podem ser disparados por engano. Você pode definir o atraso do limiar para filtrar esses alarmes disparados por engano.

O atraso do limiar é o filtro de tempo. Esse atraso pode ser usado em sistemas elétricos de ambientes adversos para evitar falsos alarmes de isolação e pré--alarmes de isolação. O dispositivo não relata falha de isolação que não permaneça por um tempo maior que a configuração de atraso.

Parâmetro	Valores permitidos	Valor padrão
Atr. alar. isol. (Atraso do alarme de isolação)	**0 s...120 mn**	**0 s**
Atr. pre-. al. (Atraso do pré-alarme de isolação)	**0 s...120 mn**	**0 s**

NOTA: O atraso do pré-alarme de isolação configurado não é exibido quando o valor do limiar do pré-alarme de isolação está definido como **DESLIGADO**.

Injeção desligada (Injec. deslig.)

Você pode detectar a alta resistência da isolação no sistema e pode detectar os desligamentos.

O dispositivo detecta a alta resistência da isolação no sistema e pode detectar os seguintes desligamentos:

- Fio de injeção
- Fio terra
- Entre o dispositivo e o adaptador de tensão IM400-1700
- Entre o dispositivo e o adaptador de tensão PHT1000

Os valores permitidos para esse parâmetro são **DESLIGADO** e **LIGADO**. O valor padrão é **DESLIGADO**.

NOTA:

Em redes pequenas sem cargas e transformadores, nas quais o nível de isolação é alto, ou durante comissionamento sem cargas e transformadores, é recomendável definir o parâmetro como **DESLIGADO**.

A detecção de desligamento entre o dispositivo e os adaptadores de tensão IM400-1700 ou PHT1000 está sempre ativa e não depende do valor do parâmetro.

Se a injeção for desligada, o dispositivo exibirá **DETECÇÃO DE INJEÇÃO DESLIGADA** e o LED de estado do produto se ACENDERÁ. Consulte Telas de estados especiais, página 30 para obter informações sobre o display do dispositivo.

Configuração de E/S

Você pode configurar os parâmetros de relé para adaptar o tipo de informações de saída do relé e configurar a injeção.

É possível acessar os parâmetros de E/S do dispositivo selecionando **Menu > Configurações > Config. E/S**.

Os parâmetros de E/S são:

- **Relé. alar. isol.**
- **Rel. . pre al.**
- **Entrada Inib.**
- **Reco. Inib.**
- **Reco. Relé. alar.**
- **Sinal Falha Corr**
- **Teste c/Relés**
- **Tipo de inibição**

Para modificar o valor do parâmetro, consulte Modificação de parâmetro usando o display, página 32.

Relé do alarme de isolação (Relé alar. isol.)

Você pode definir o modo de relé do alarme de isolação de acordo com o estado da isolação.

Os valores permitidos para esse parâmetro são **SEG.** e **Padr**. O valor padrão é **SEG**.

NOTA: A ativação e desativação tanto do relé do pré-alarme de isolação, quanto do relé do alarme de isolação se baseiam nos estados padrão a seguir, de acordo com o modo configurado. O dispositivo permite atribuir diversos estados a um dos relés (relé do pré-alarme de isolação e relé do alarme de isolação). Consulte Atribuição de relé, página 50.

Quando o relé do alarme de isolação for configurado no modo à prova de falhas (**SEG.**):

- O relé do alarme de isolação é ativado, isto é, energizado, nos seguintes casos:
  - Nenhuma falha de isolação é detectada.
  - Uma falha transitória é detectada.
  - Uma falha de isolação é detectada e reconhecida (se **Menu > Configurações > Config. E/S > Reco. relé alar.** estiver definido como **LIGADO**). (Consulte Reconhecimento de relé do alarme de isolação (**Reco. relé alar.**), página 58)
- O relé do alarme de isolação é desativado, isto é, desenergizado, nos seguintes casos:

- Primeira medição
- Uma falha de isolação é detectada.
- Uma falha de isolação é detectada e reconhecida (se **Menu > Configurações > Config. E/S > Reco. relé alar.** estiver definido como **DESLIGADO**). (Consulte Reconhecimento de relé do alarme de isolação (**Reco. relé alar.**), página 58)
- Sinal de falha de isolação corrigida: o relé da falha de isolação é alternado por 3 segundos quando uma falha de isolação é detectada, reconhecida e, em seguida, corrigida no sistema. (Consulte Sinal de falha de isolação corrigida (**Sinal falha corr.**), página 60)
- Quando você dispara um autoteste com relés, o relé é alternado por 3 segundos. (Consulte Teste com relés (**Teste c/ relés**), página 62)
- A injeção foi inibida (se **Menu > Configurações > Config. E/S > Reco. inib.** estiver definido como **LIGADO**). (Consulte Reconhecer inibição (**Reco. inib.**), página 58)
- A fonte de alimentação auxiliar foi perdida.
- Erro de produto

  NOTA: O estado da falha do autoteste é identificado como erro de produto.
- Erro de sistema

  NOTA:

  Os seguintes estados são identificados como erros de sistema:
  - Injeção desligada
  - Sobretensão
  - Capacitância acima do limite

Quando o relé do alarme de isolação for configurado no modo Padrão (**Padr.**):

- O relé do alarme de isolação é ativado, isto é, energizado, nos seguintes casos:
  - Uma falha de isolação é detectada.
  - Uma falha de isolação é detectada e reconhecida (se **Menu > Configurações > Config. E/S > Reco. relé alar.** estiver definido como **DESLIGADO**). (Consulte Reconhecimento de relé do alarme de isolação (**Reco. relé alar.**), página 58)
  - Sinal de falha de isolação corrigida: o relé da falha de isolação é alternado por 3 segundos quando uma falha de isolação é detectada, reconhecida e, em seguida, corrigida no sistema. (Consulte Sinal de falha de isolação corrigida (**Sinal falha corr.**), página 60)
  - Quando você dispara um autoteste com relés, o relé é alternado por 3 segundos. (Consulte Teste com relés (**Teste c/ relés**), página 62)
  - A injeção foi inibida (se **Menu > Configurações > Config. E/S > Reco. inib.** estiver definido como **LIGADO**) (Consulte Reconhecer inibição (**Reco. inib.**), página 58)
  - Erro de produto

    NOTA: O estado da falha do autoteste é identificado como erro de produto.
  - Erro de sistema

    NOTA:

    Os seguintes estados são identificados como erros de sistema:
    - Injeção desligada
    - Sobretensão
    - Capacitância acima do limite
- O relé do alarme de isolação é desativado, isto é, desenergizado, nos seguintes casos:

- Primeira medição
- Nenhuma falha de isolação é detectada.
- Uma falha de isolação é detectada e reconhecida (se **Menu > Configurações > Config. E/S > Reco. relé alar.** estiver definido como **LIGADO**). (Consulte Reconhecimento de relé do alarme de isolação (**Reco. relé alar.**), página 58)
- Uma falha transitória é detectada.
- A fonte de alimentação auxiliar foi perdida.

Relé do pré-alarme de isolação (Rel. pre- -al)

Você pode definir o modo de relé do pré-alarme de isolação de acordo com o estado da isolação.

Os valores permitidos para esse parâmetro são **SEG**, **Padr.** e **Espelho**. O valor padrão é **SEG**.

Quando o relé do pré-alarme de isolação for configurado no modo à prova de falhas (**SEG.**):

- O relé do pré-alarme de isolação é ativado, isto é, energizado, nos seguintes casos:
  - Nenhuma falha de isolação é detectada.
  - Nenhuma falha de isolação preventiva é detectada.
  - Uma falha transitória é detectada.
  - Uma falha de isolação é detectada e reconhecida (se **Menu > Configurações > Config. E/S > Reco. relé alar.** estiver definido como **LIGADO**). (Consulte Reconhecimento de relé do alarme de isolação (**Reco. relé alar.**), página 58)
  - A injeção está inibida (se **Menu > Configurações > Config. E/S > Reco. inib.** estiver definido como **LIGADO**). (Consulte Reconhecer inibição (**Reco. inib.**), página 58)
- O relé do pré-alarme de isolação é desativado, isto é, desenergizado, nos seguintes casos:
  - Primeira medição
  - Uma falha de isolação preventiva é detectada.
  - Uma falha de isolação é detectada.
  - Uma falha de isolação é detectada e reconhecida (se **Menu > Configurações > Config. E/S > Reco. relé alar.** estiver definido como **DESLIGADO**). (Consulte Reconhecimento de relé do alarme de isolação (**Reco. relé alar.**), página 58)
  - Quando você dispara um autoteste com relés, o relé é alternado por 3 segundos. (Consulte Teste com relés (**Teste c/ relés**), página 62)
  - A fonte de alimentação auxiliar foi perdida.

Quando o relé do pré-alarme de isolação for configurado no modo Padrão (**Padr.**):

- O relé do pré-alarme de isolação é ativado, isto é, energizado, nos seguintes casos:
  - Uma falha de isolação preventiva é detectada.
  - Uma falha de isolação é detectada.
  - Quando você dispara um autoteste com relés, o relé é alternado por 3 segundos. (Consulte Teste com relés (**Teste c/ relés**), página 62)
- O relé do pré-alarme de isolação é desativado, isto é, desenergizado, nos seguintes casos:
  - Primeira medição
  - Nenhuma falha de isolação é detectada.
  - Uma falha de isolação é detectada e reconhecida (se **Menu > Configurações > Config. E/S > Reco. relé alar.** estiver definido como **LIGADO**). (Consulte Reconhecimento de relé do alarme de isolação (**Reco. relé alar.**), página 58)
  - Nenhuma falha de isolação preventiva é detectada.
  - Uma falha transitória é detectada.
  - A injeção está inibida (se **Menu > Configurações > Config. E/S > Reco. inib.** estiver definido como **LIGADO**) (Consulte Reconhecer inibição (**Reco. inib.**), página 58)
  - A fonte de alimentação auxiliar foi perdida.

Quando o relé do pré-alarme de isolação for configurado no modo Espelho (**Espelho**):

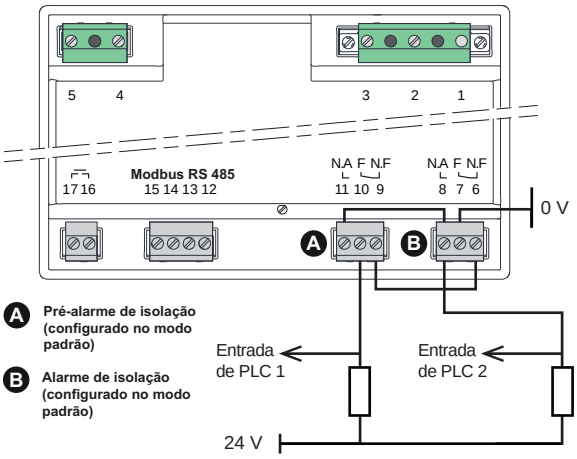
- O relé do pré-alarme de isolação espelha (corresponde simetricamente) o relé do alarme de isolação, desde que o dispositivo esteja funcionando corretamente.
- O relé do pré-alarme de isolação para de espelhar os alarmes de isolação quando o dispositivo é desenergizado ou fica inoperante. Você pode identificar um produto inoperante usando esse recurso.

Exemplos de aplicação dos modos de espelhamento do relé do pré-alarme

Quando o dispositivo está inoperante, o sistema deve alternar automaticamente para outro dispositivo ao gerenciar exclusões usando a entrada de inibição da injeção. Consulte Entrada de inibição da injeção (**Entrada**) **inib.**), página 52 para obter mais informações sobre a entrada de inibição da injeção.

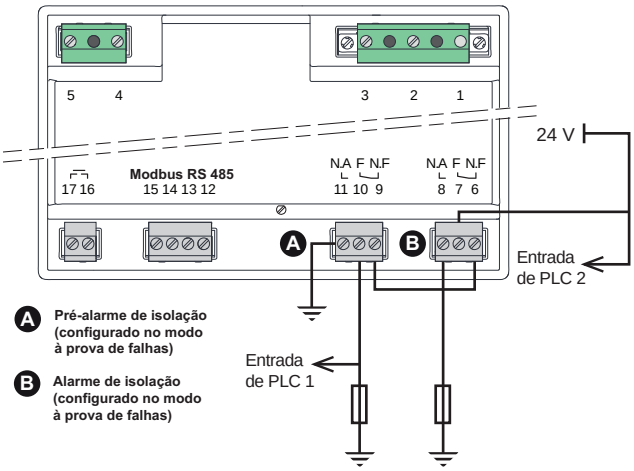
Defina o relé do pré-alarme de isolação para o modo de espelho e conecte os relés por cabo em série para criar uma função AND lógica. É recomendável configurar o relé do alarme de isolação no modo à prova de falhas e cabear ambos os relés (NC/C). Nesse caso, a função lógica retornará verdadeiro somente quando o dispositivo estiver inoperante ou desenergizado, ou quando um estado especial estiver ativo.

O diagrama de cabeamento seguinte é um exemplo de dispositivo cabeado no modo padrão:



Modo	Entrada	Estado				
		Sem falhas	Pré-alarme	Alarme	Produto inoperante	Sem energia
Padrão	PLC 1	1	1	1	0	0
Padrão	PLC 2	1	1	0	0	1

O diagrama de cabeamento seguinte é um exemplo de dispositivo cabeado no modo à prova de falhas:



Modo	Entrada	Estado				
		Sem falhas	Pré-alarme	Alarme	Produto inoperante	Sem energia
À prova de falhas	PLC 1	0	0	0	1	1
À prova de falhas	PLC 2	0	0	1	1	1

ALARM=(RelayState:ON) || ((StatusInput:CLOSED) & (RelayState:OFF))

- Um alarme de isolação é detectado quando ambas as entradas de PLC estão em uma lógica 1.
- Uma falha de produto é detectada quando a entrada de PLC é uma lógica 0.

Atribuição de relé

O dispositivo permite atribuir diversos estados a um dos relés (relé do pré-alarme de isolação (**REL. PRE- -AL.**) e o relé do alarme de isolação (**RELÉ ALAR. ISOL.**)). Essas atribuições podem ser feitas somente por meio da comunicação Modbus. Os estados atribuídos podem ser vistos no HMI na tela **Monitorização**. Consulte Menu do Vigilohm IM400N, página 24 e Menu do Vigilohm IM400THRN, página 25.

Os diversos estados que podem ser atribuídos são:

- Pré-alarme de isolação (**Pré-alarme**)
- Alarme de isolação(**Alarme**)
- Inibição da injeção (**Inib. injeção**)
- Erro de sistema (**Erro sistema**)

  NOTA:

  Os seguintes estados são identificados como erros de sistema:

  - Injeção desligada
  - Sobretensão
  - Capacitância acima do limite
- Erro de produto (**Erro produto**)

  NOTA: O estado da falha do autoteste é identificado como erro de produto.

Dois registradores são definidos para essa atribuição. Consulte Tabela de registradores Modbus, página 70 para obter detalhes sobre os registradores.

- Mapa de bits do relé do alarme de isolação (Endereço do registrador: 3044)
- Mapa de bits do relé do pré-alarme de isolação (Endereço do registrador: 3046)

Para a atribuição de estados a cada relé, use a configuração do bit desses registradores como a seguir:

Bit	Atribuição
0	Pré-alarme de isolação **NOTA:** Esse bit é somente leitura para o registrador de mapa de bits do relé do pré--alarme de isolação (3046).
1	Reservado
2	Reservado
3	Reservado
4	Alarme de isolação **NOTA:** Esse bit é somente leitura para o registrador de mapa de bits do relé do alarme de isolação (3044).
5	Reservado
6	Reservado
7	Reservado
8	Inibição da injeção
9	Reservado
10	Reservado
11	Reservado
12	Reservado
13	Reservado
14	Reservado
15	Reservado
16	Erro de sistema
17	Reservado
18	Reservado
19	Reservado
20	Reservado
21	Reservado
22	Reservado

Bit	Atribuição
23	Reservado
24	Erro de produto
25	Reservado
26	Reservado
27	Reservado
28	Reservado
29	Reservado
30	Reservado
31	Reservado

NOTA:

- Após a restauração da configuração original,
  - o mapa de bits do relé do alarme de isolação é atribuído com alarme de isolação, erro de produto e bits do erro de sistema.
  - o mapa de bits do relé do pré-alarme de isolação é atribuído com bit do alarme de isolação, porque o parâmetro **Pré -alarme** está definido como **DESLIGADO**.

  Consulte Reinicializar, página 65 para obter mais informações sobre a restauração da configuração original.
- Quando o parâmetro **Pré- alarme** é definido como qualquer valor diferente de **DESLIGADO**, o bit do relé do pré-alarme de isolamento é atribuído no mapa de bits do relé do pré-alarme de isolação. Você também pode atribuir o bit do relé do pré-alarme de isolação no mapa de bits do relé do alarme de isolação.

  Consulte Histerese do alarme de isolação e do limiar do pré-alarme de isolação, página 44 para obter mais informações sobre o parâmetro **Pré -alarme**.
- Quando o parâmetro **Rel. Pre- al.** é definido como **Espelho**, o mapa de bits do relé do pré-alarme de isolação é apagado para espelhar a operação do alarme de isolação, e você não pode atribuir nenhum bit no mapa de bits do relé do pré-alarme de isolação. Você pode atribuir bits quando o parâmetro **Rel. pre- al.** estiver definido como **Padrão** ou **Segurança**.

  Consulte Relé do pré-alarme de isolação (**Rel. pre- -al**), página 48 para obter mais informações sobre o parâmetro **Rel. pre- al**.
- Quando o parâmetro **Reco. inib.** é definido como **DESLIGADO**, o bit de inibição da injeção é apagado dos mapas de bits do relé do alarme de isolação e do relé do pré-alarme de isolação, e você não pode atribuir nenhum bit nos mapas de bits. Quando o parâmetro **Reco. inib.** é definido como **LIGADO**, o bit de inibição da injeção é atribuído no mapa de bits do relé do alarme de isolação. Para atribuir o bit de inibição da injeção apenas no mapa de bits do pré-alarme de isolação, atribua o bit no mapa de bits do pré-alarme de isolação e restaure o bit no mapa de bits do alarme de isolação.

  Consulte Reconhecer inibição (**Reco. inib.**), página 58 para obter mais informações sobre o parâmetro **Reco. inib.**.

Entrada de inibição da injeção (Entrada) inib.)

O dispositivo injeta várias combinações patenteadas de tensão de baixa frequência no sistema. Em um sistema com vários alimentadores de entrada, dependendo da posição do disjuntor, não deve haver mais de um dispositivo injetando no sistema. A inibição da injeção é gerenciada pelo estado da entrada da inibição do dispositivo, que pode, por exemplo, estar conectada aos contatos auxiliares dos disjuntores.

É possível configurar a entrada de inibição da injeção para usar um contato N.A. ou N.F., como a seguir:

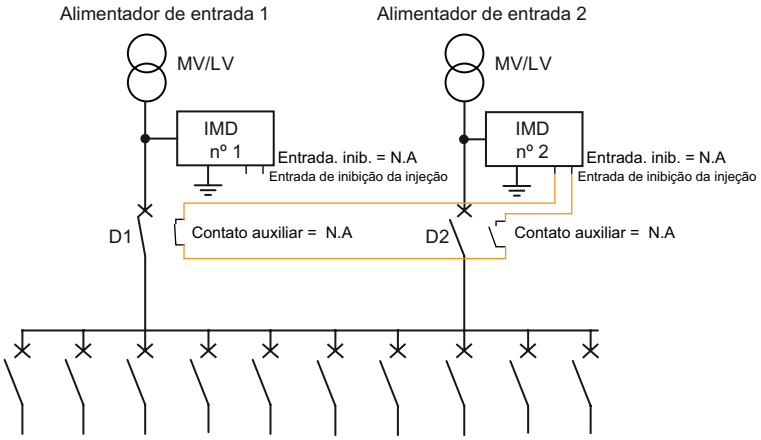
Valor ou tipo de contato	Injeção ativada quando o contato é/está...	Injeção desativada quando o contato é/está...
N.A (Padrão)	Aberto	Fechado
N.A	Fechado	Aberto
DESLIGADO	Ignorado	Ignorado

Você pode definir o valor desse parâmetro como **DESLIGADO**. Nesse modo, o estado da entrada elétrica é ignorado e o gerenciamento de exclusão ainda pode ser feito por comunicação Modbus. Consulte Funções do Modbus, página 69 para conhecer as funções Modbus. Isso é particularmente útil em ambientes em conformidade com padrões de segurança funcional. Consulte Requisitos de conformidade com padrões de segurança, página 90 para obter mais informações sobre conformidade com padrões de segurança funcional.

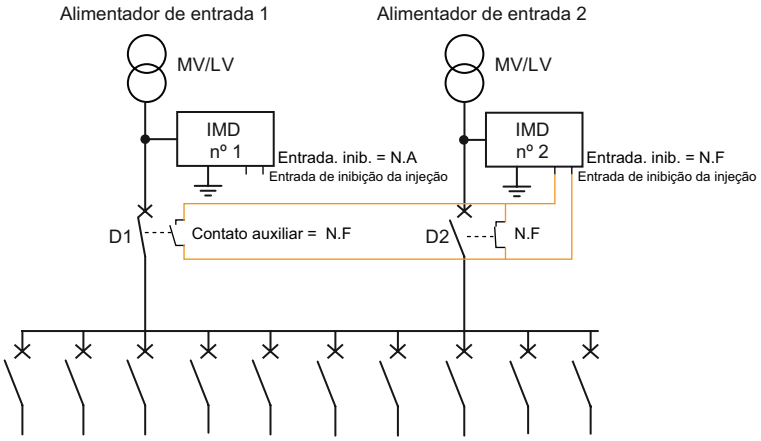
Exemplo: exclusão de injeção com dois alimentadores de entrada

Você pode usar a exclusão de injeção para monitorar dois alimentadores de entrada.

Uso dos disjuntores com contatos auxiliares normalmente abertos (N.A):



Uso dos disjuntores com contatos auxiliares normalmente fechados (N.F):

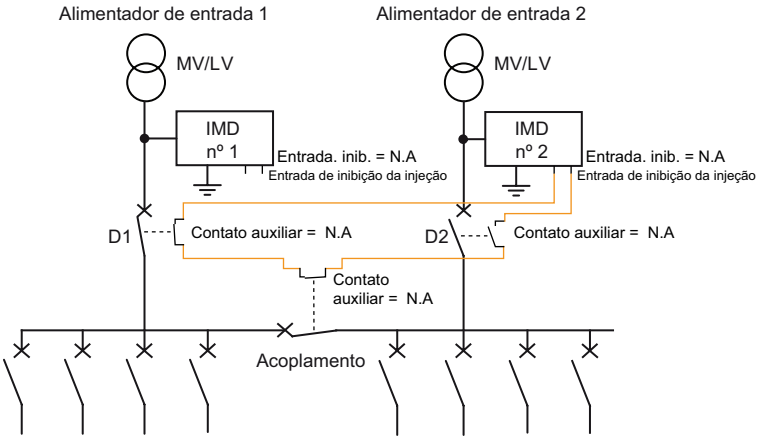


Se	Então
• D1 estiver fechado e • D2 estiver aberto	Ambos os dispositivos estarão ativos: • O dispositivo nº 1 monitora a isolação do sistema. • O dispositivo nº 2 monitora apenas a isolação da conexão do transformador 2 até D2.
• D1 estiver aberto e • D2 estiver fechado	Ambos os dispositivos estarão ativos: • O dispositivo nº 1 monitora a isolação da conexão do transformador 1 até D1. • O dispositivo nº 2 monitora a isolação do sistema.
• D1 estiver fechado e • D2 estiver fechado	• O dispositivo nº 1 monitora a isolação do sistema. • O dispositivo nº 2 deve ser inibido.

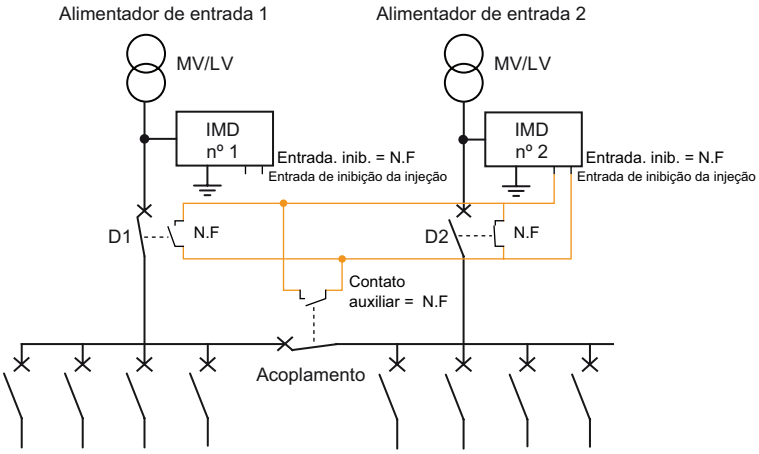
Exemplo: exclusão de injeção com dois alimentadores de entrada e um acoplamento

Você pode usar a exclusão de injeção e um acoplamento para monitorar dois alimentadores de entrada.

Uso dos disjuntores com contatos auxiliares normalmente abertos (N.A):



Uso dos disjuntores com contatos auxiliares normalmente fechados (N.F):



Se	Então
O acoplamento for fechado	Ocorrerá o mesmo que no exemplo para exclusão de injeção com dois alimentadores de entrada. Consulte Exemplo: exclusão de injeção com dois alimentadores de entrada, página 53 para obter um exemplo de exclusão de injeção com dois alimentadores de entrada.
O acoplamento for aberto: • D1 estiver fechado E • D2 estiver fechado	Ambos os dispositivos estarão ativos: • O dispositivo nº 1 monitora a isolação do sistema 1. • O dispositivo nº 2 monitora a isolação do sistema 2.

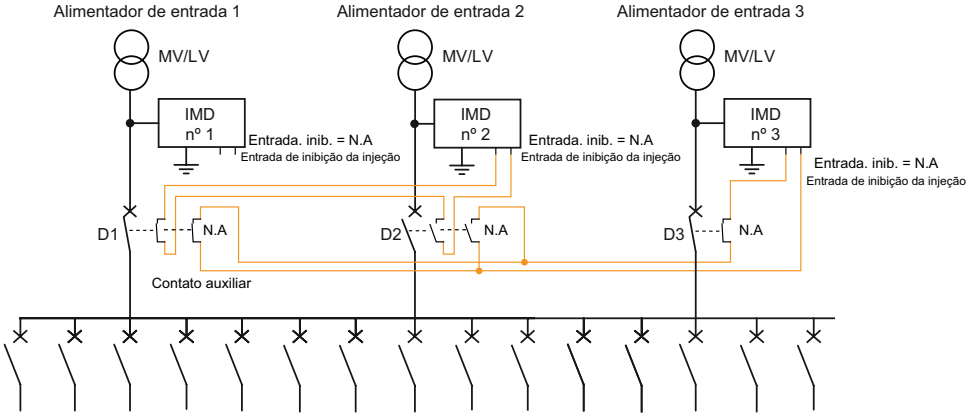
O dispositivo nº 2 deverá ser inibido quando as três condições seguintes forem atendidas:

- D1 estiver fechado
- D2 estiver fechado
- O acoplamento estiver fechado

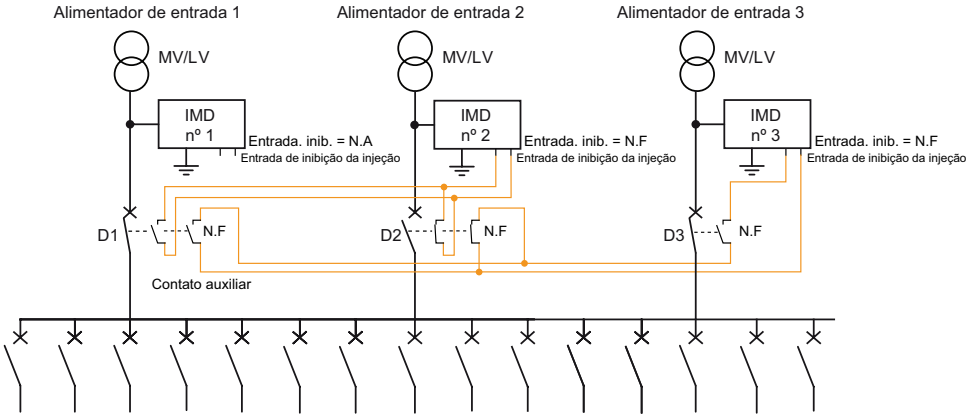
Exemplo: exclusão de injeção com três alimentadores de entrada

Você pode usar a exclusão de injeção para monitorar três alimentadores de entrada.

Uso dos disjuntores com contatos auxiliares normalmente abertos (N.A):



Uso dos disjuntores com contatos auxiliares normalmente fechados (N.F):



Veja a seguir a prioridade dos dispositivos:

- O dispositivo n º 1 é o dispositivo com a prioridade mais alta, 1: ele sempre injeta no sistema se D1 estiver fechado ou aberto.
- O dispositivo nº 2 é o dispositivo com prioridade 2: ele sempre injeta no sistema, com exceção de quando há um caminho fechado entre o dispositivo e um dispositivo com prioridade mais alta, neste caso, o dispositivo nº 1. Portanto, o dispositivo nº 2 é inibido quando D2 e D1 estão fechados.

  Inibição da injeção do dispositivo nº 2 = D1<AND> D2

  Para implementar essa lógica, faça o cabeamento da inibição da injeção do dispositivo nº 2 para os 2 contatos auxiliares de D1 e D2.
- O dispositivo nº 3 é o dispositivo com prioridade 3: ele sempre injeta no sistema, com exceção de quando há um caminho fechado entre o dispositivo e um dispositivo com uma prioridade mais alta, neste caso, o dispositivo nº 1 ou nº 2. Portanto, o dispositivo nº 2 é inibido quando D3 e D2 estão fechados ou quando D3 e D1 estão fechados.

  Inibição da injeção do dispositivo nº 3 = (D3 <AND> D1) <OR> (D3 <AND> D2) = D3 <AND> (D1 <OR> D2)

Para implementar essa lógica, faça o cabeamento da inibição da injeção do dispositivo nº 3 para os contatos auxiliares de D1, D2 e D3.

Exemplo: exclusão de injeção com vários alimentadores de entrada interconectados

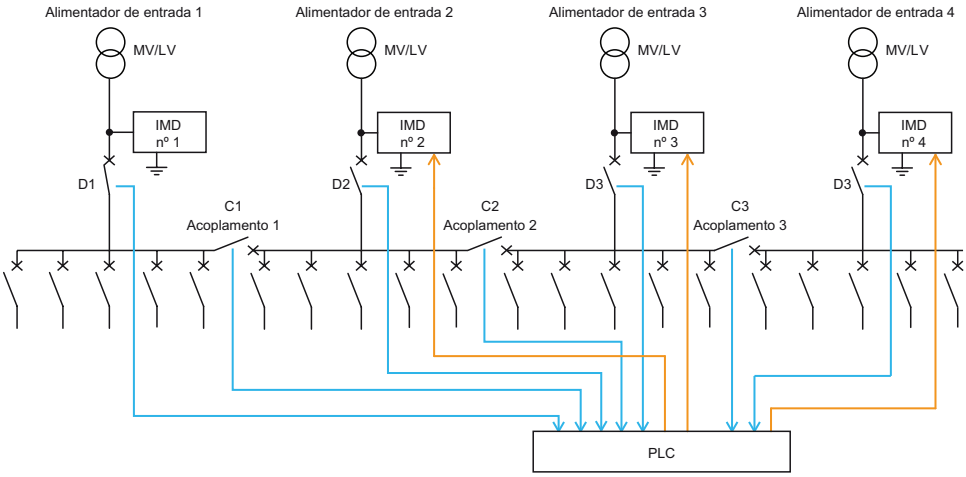
Ao usar um PLC, o cabeamento pode ser simplificado, e configurações complexas podem ser consideradas.

O PLC pode ter as seguintes características:

- Número de entradas digitais: é o número de disjuntores para o alimentador de entrada e para o acoplamento. Essas entradas podem ser autoalimentadas pelo PLC ou alimentadas por uma fonte de alimentação externa.
- Número de saídas digitais: é o número de dispositivos menos 1. Essas saídas digitais podem ser saídas de estado sólido ou eletromecânicas.
- O ciclo de processamento é igual a 0,1 ou menos.

O uso de um PLC básico para gerenciar a exclusão de dispositivos permite:

- Monitorar continuamente cada parte do sistema de energia não aterrado.
- Ter um tempo de resposta curto para detecção de falhas de isolação.
- Manter a compatibilidade com sistemas de energia complexos com alto número de alimentadores de entrada e acoplamentos.



Há dois métodos para determinar a lógica que orienta a entrada de inibição da injeção de cada dispositivo:

Método 1: dê uma prioridade a cada dispositivo usando índices de alimentadores de entrada. Neste exemplo:

- A prioridade do dispositivo nº 1 é 1 (prioridade mais alta)

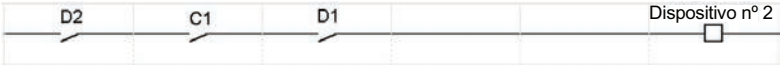
  Esse dispositivo está sempre injetando; sua entrada de inibição da injeção é deixada sem cabos.

- A prioridade do dispositivo nº 2 é 2

  Esse dispositivo sempre injeta no sistema, exceto quando há um caminho fechado entre ele e um dispositivo com uma prioridade mais alta; ou seja, o dispositivo nº 1, neste caso. O caminho fechado ocorre quando D2, C1 e D1 estão fechados.

  Portanto, Inibição da injeção do dispositivo nº 2 = D2 <AND> C1 <AND> D1

  A representação na linguagem de programação Ladder PLC é a seguinte:



- A prioridade do dispositivo nº 3 é 3

Esse dispositivo sempre injeta no sistema, exceto quando há um caminho fechado entre ele e um dispositivo com uma prioridade mais alta; ou seja, o dispositivo nº 2, neste caso. O caminho fechado ocorre quando:

- (D3, C2 e D2) estão fechados ou
- (D3, C2, C1 e D1) estão fechados.

Portanto,

- Inibição da injeção do dispositivo nº 3 = (D3 <AND> C2 <AND> D2) <OR> (D3 <AND> C2 <AND> C1 <AND> D1)
- Inibição da injeção do dispositivo nº 3 = (D3 <AND> C2) <AND> (D2 <OR> (C1 <AND> D1))

A representação na linguagem de programação Ladder PLC é a seguinte:

- A prioridade do dispositivo nº 4 é 4 (prioridade mais baixa)

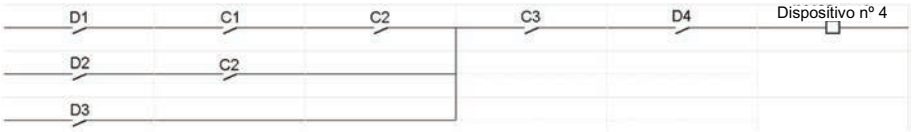
  Esse dispositivo sempre injeta no sistema, exceto quando há um caminho fechado entre ele e um dispositivo com uma prioridade mais alta; ou seja, o dispositivo nº 3, neste caso. O caminho fechado ocorre quando:

  - (D4, C3 e D3) estão fechados ou
  - (D4, C3, C2 e D2) estão fechados ou
  - (D4, C3, C2, C1 e D1) estão fechados.

  Portanto,

  - Inibição da injeção do dispositivo nº 4 = (D4 <AND> C3 <AND> D3) <OR> (D4 <AND> C3 <AND> C2 <AND> D2) OR (D4 <AND> C3 <AND> C2 <AND> C1 <AND> D1)
  - Inibição da injeção do dispositivo nº 3 = (D4 <AND> C3) <AND> (D3 <OR> (C2 <AND> D2) <OR> (C2 <AND> C1 <AND> D1))

  A representação na linguagem de programação Ladder PLC é a seguinte:



Método 2: use uma tabela da verdade.

Configurações possíveis **0 = aberto, 1 = fechado**							**Inibição da injeção** **0 = injeção, 1 = injeção inibida**			
D1	**D2**	**D3**	**D4**	**C1**	**C2**	**C3**	**Dispositivo nº 1**	**Dispositivo nº 2**	**Dispositivo nº 3**	**Dispositivo nº 4**
0	0	0	0	0	0	0	0 [14]	0 [14]	0 [14]	0 [14]
0	0	0	0	0	0	1	0 [14]	0 [14]	0 [14]	0 [14]
...										
0	1	1	1	1	0	1	0 [14]	0 [15]	0 [15]	1 [16]
...										
1	1	1	1	0	0	0	0 [15]	0 [15]	0 [15]	0 [15]
...										
1	1	1	1	1	1	1	0 [15]	1 [16]	1 [16]	1 [16]

14. O dispositivo monitora o transformador
15. O dispositivo injeta um sinal no sistema
16. O dispositivo é excluído do sistema (injeção inibida)

Tela de inibição da injeção

Quando a função de inibição da injeção está ativada (isto é, **Entrada inib.** está definida como **N.A.**), a tela de estado a seguir exibe e substitui qualquer tela de estado do sistema que já esteja sendo exibida (medição de isolação, alarme de isolação ou pré-alarme de isolação).

Você pode executar as seguintes ações nessa tela:

- Pressionar o botão **Menu** para ir até o menu principal.
- Pressionar os botões de seta para exibir a tela de configurações.
- Pressionar o botão **T** para executar o autoteste.

NOTA:

Se você ativar a injeção do dispositivo:

- Se o valor **Tipo de inibição** for **Int.**, um autoteste será iniciado automaticamente antes do retorno à tela de monitorização de isolação padrão.
- Se o valor **Tipo de inibição** for **Ext.**, o dispositivo exibirá a tela padrão de monitorização de isolação.

Reconhecer inibição (Reco. inib.)

Você pode configurar a entrada de inibição da injeção para ativar o relé do alarme de isolação quando a injeção for desativada. Isso é essencial em um ambiente do tipo UL-FS para se obter um feedback (reconhecimento) do estado da injeção.

Os valores permitidos para esse parâmetro são **LIGADO** e **DESLIGADO**. O valor padrão é **DESLIGADO**.

Para definir o reconhecimento do sinal da inibição como LIGADO, selecione **Menu > Configurações > Config. E/S > Reco. inib. > LIGADO**.

Para definir o reconhecimento do sinal da inibição como DESLIGADO, selecione **Menu > Configurações > Config. E/S > Reco. inib. > DESLIGADO**.

Reconhecimento de relé do alarme de isolação (Reco. relé alar.)

Você pode definir o reconhecimento do relé de alarme de isolação de acordo com o uso de cargas conectadas ao relé.

Quando os relés são conectados a cargas (por exemplo, buzinas ou faróis), é recomendável desligar os dispositivos de sinalização externa antes que o nível de isolação volte para um nível acima dos limiares da configuração. Isso pode ser feito pressionando o botão de reconhecimento ainda no estado do alarme de isolação.

Em determinadas configurações de sistema, é necessário evitar esse tipo de reconhecimento e acionar novamente os relés apenas quando o nível de isolação aumentar acima dos limiares de configuração. Isso é feito com a alteração do parâmetro correspondente.

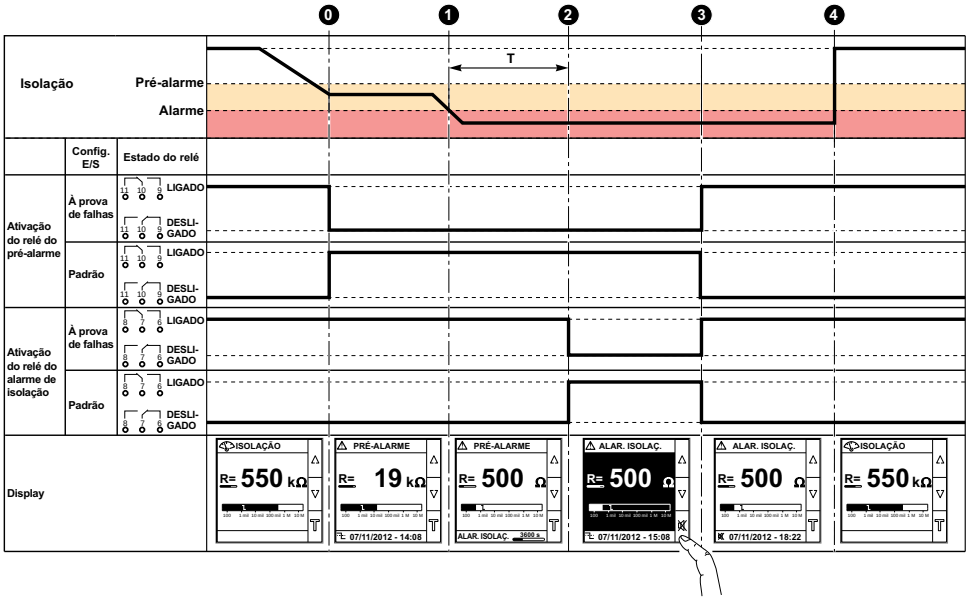
Os valores permitidos para esse parâmetro são **LIGADO** e **DESLIGADO**. O valor padrão é **LIGADO**.

Para definir o reconhecimento do relé de alarme para LIGADO, selecione **Menu > Configurações > Config. E/S > Reco. relé alar. > LIGADO**.

Para definir o reconhecimento do relé de alarme como DESLIGADO, selecione **Menu > Configurações > Config. E/S > Reco. relé alar. > DESLIGADO**.

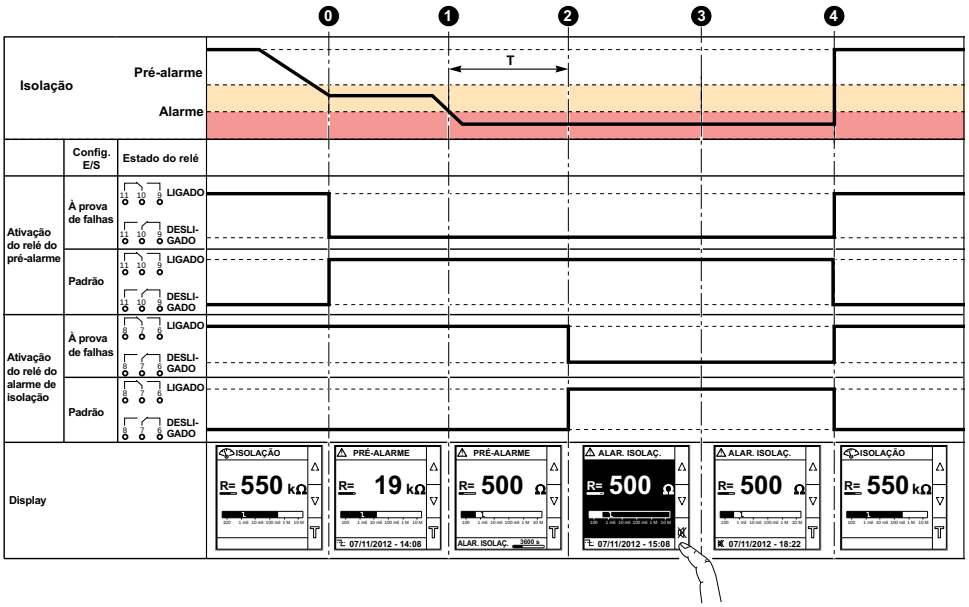
O dispositivo monitora a isolação do sistema de energia não aterrado de acordo com o seguinte diagrama de tempo:

Reconhecimento do relé de alarme LIGADO



0	Uma redução da isolação é detectada no sistema. A resistência da isolação fica abaixo do limiar do pré-alarme de isolação. O relé do pré-alarme de isolação é alternado e o indicador do pré-alarme de isolação se acende.
1	Uma falha de isolação é detectada no sistema.
2	Depois que T (atraso do alarme de isolação) tiver decorrido, o dispositivo será alternado para o estado do alarme de isolação. O relé do alarme de isolação é alternado e o LED indicador do alarme de isolação ACENDE.
3	Pressione o botão para reconhecer o alarme de isolação. O relé do alarme de isolação e o relé do pré-alarme de isolação são revertidos para seus estados iniciais.
4	A falha de isolação é corrigida. O LED do alarme é desligado. O dispositivo é revertido para o estado normal.

Reconhecimento do relé de alarme DESLIGADO



0	Uma redução da isolação é detectada no sistema. A resistência da isolação fica abaixo do limiar do pré-alarme de isolação. O relé do pré-alarme de isolação é alternado e o indicador do pré-alarme de isolação se acende.
1	Uma falha de isolação é detectada no sistema.
2	Depois que T (atraso do alarme de isolação) tiver decorrido, o dispositivo será alternado para o estado do alarme de isolação. O relé do alarme de isolação é alternado e o LED indicador do alarme de isolação ACENDE.
3	Pressione o botão para reconhecer o alarme de isolação. O relé do alarme de isolação e o relé do pré-alarme de isolação não são revertidos para seus estados iniciais.
4	A falha de isolação é corrigida. O LED do alarme é desligado. O dispositivo é revertido para o estado normal.

Sinal de falha de isolação corrigida (Sinal falha corr.)

Você pode definir o reconhecimento do sinal de falha de isolação corrigida de acordo com o uso de cargas conectadas ao relé.

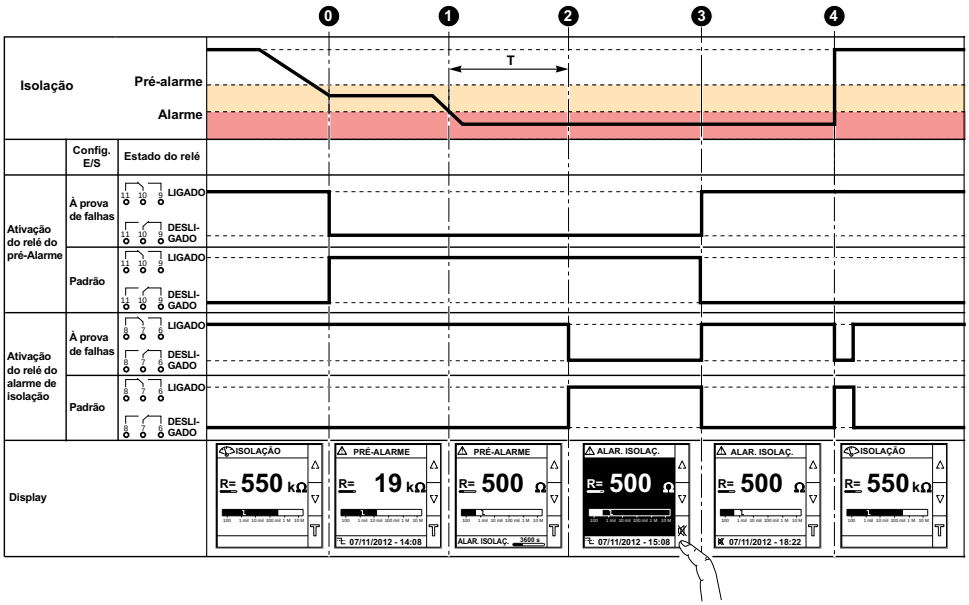
Para facilitar a correção da falha de isolação, o relé do alarme de isolação pode ser reativado por 3 segundos quando o nível de isolação ficar acima do limiar configurado. Isso facilita localizar a falha de isolação ao usar o método que envolve a abertura de cada um dos disjuntores, um por vez. Os disjuntores podem estar localizados a alguma distância do dispositivo; o sinal externo permitirá que você identifique e localize a falha de isolação ao trabalhar remotamente.

Os valores permitidos para esse parâmetro são **LIGADO** e **DESLIGADO**. O valor padrão é **DESLIGADO**.

> **NOTA:** Esse parâmetro será aplicado somente se o parâmetro **Reco. relé alar.** (reconhecimento do relé de alarme de isolação) estiver definido como **LIGADO**.

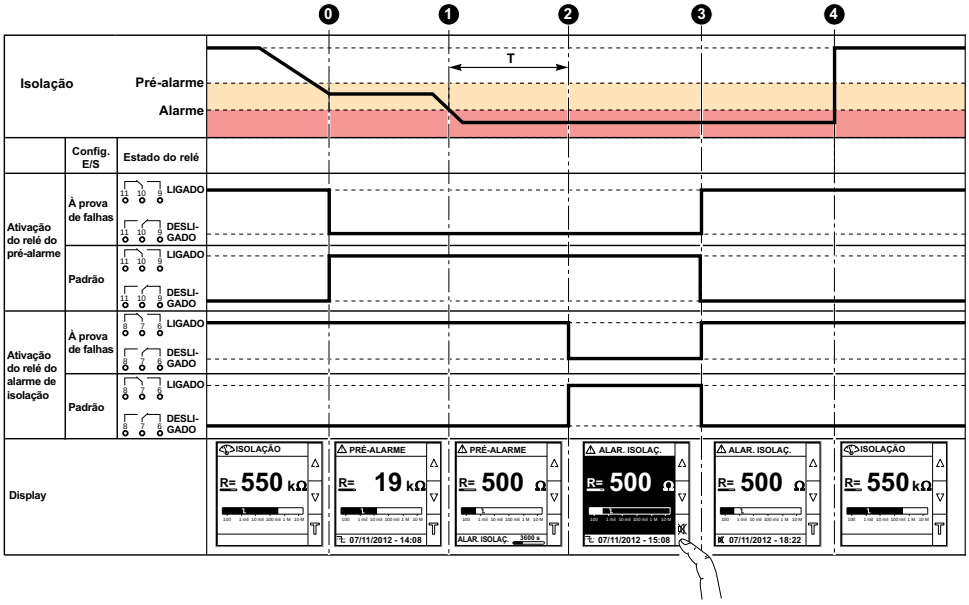
Em configurações de sistema nas quais o relé do alarme de isolação é conectado a um dispositivo de sinalização externa (por exemplo, buzinas ou faróis), os relés são revertidos para suas posições normais, dependendo da configuração, quando o alarme de isolação é reconhecido.

Sinal de falha de isolação corrigida definido como LIGADO



0	Uma redução da isolação é detectada no sistema. A resistência da isolação fica abaixo do limiar do pré-alarme de isolação. O relé do pré-alarme de isolação é alternado.
1	Uma falha de isolação é detectada no sistema.
2	Depois que T (atraso do alarme de isolação) tiver decorrido, o dispositivo será alternado para o estado do alarme de isolação. O relé do alarme de isolação é alternado.
3	Pressione o botão para reconhecer o alarme de isolação. O relé do alarme de isolação e o relé do pré-alarme de isolação são revertidos para seus estados iniciais.
4	A falha de isolação é corrigida. O relé do alarme de falha de isolação alterna por 3 s. O dispositivo é revertido para o status normal.

Sinal de falha de isolação corrigida definido como DESLIGADO



0	Uma redução da isolação é detectada no sistema. A resistência da isolação fica abaixo do limiar do pré-alarme de isolação. O relé do pré-alarme de isolação é alternado.
1	Uma falha de isolação é detectada no sistema.
2	Depois que T (atraso do alarme de isolação) tiver decorrido, o dispositivo será alternado para o estado do alarme de isolação. O relé do alarme de isolação é alternado.

3	Pressione o botão para reconhecer o alarme de isolação. O relé do alarme de isolação e o relé do pré-alarme de isolação são revertidos para seus estados iniciais.
4	A falha de isolação é corrigida. O relé do alarme de falha de isolação não é alternado por 3 s. O dispositivo é revertido para o status normal.

Teste com relés (Teste c/ relés)

Você pode definir uma alternância de três segundos para o relé do pré-alarme de isolação e o relé do alarme de isolação durante a inicialização manual de um autoteste. Consulte Visão geral do autoteste, página 67 para obter informações sobre autoteste.

Os valores permitidos para esse parâmetro são **LIGADO** e **DESLIGADO**. O valor padrão é **LIGADO**.

Tipo de inibição (Tipo de inibição)

Você pode configurar o tipo de inibição de acordo com o sistema não aterrado com vários alimentadores de entrada.

Dois valores estão disponíveis para esse parâmetro:

Valor	Descrição
Int. (Padrão)	Durante o estado de inibição, o relé do dispositivo é desconectado da rede externa. Quando a injeção é ativada, um autoteste é iniciado automaticamente antes do retorno à tela de monitorização de isolação padrão.
Ext.	Durante o estado de inibição, o relé do dispositivo é conectado à rede externa. Quando a injeção é ativada, o dispositivo exibe a tela padrão de monitorização de isolação. **NOTA:** O autoteste não é iniciado.

Medições de R e C

Medições de isolação

O dispositivo monitora a isolação do sistema de energia não aterrado.

O dispositivo (IM400N) :

- mede e exibe:
  - a resistência R da isolação (Ω) continuamente,
  - a capacitância da isolação C, que é a capacitância de fuga do sistema de distribuição para o aterramento (μF),
- calcula e exibe a impedância Zc (kΩ) associada a C.

O dispositivo (IM400THRN) mede e exibe a resistência R da isolação (Ω) continuamente.

Para exibir esses valores, navegue para **Menu > Monitorização**.

Efeito da capacitância de fuga e distúrbios de frequência na precisão da medição de R

A capacitância (C) de fuga cria um caminho de fuga para o sinal de medição e reduz o nível do sinal útil que flui pela resistência (R) da isolação.

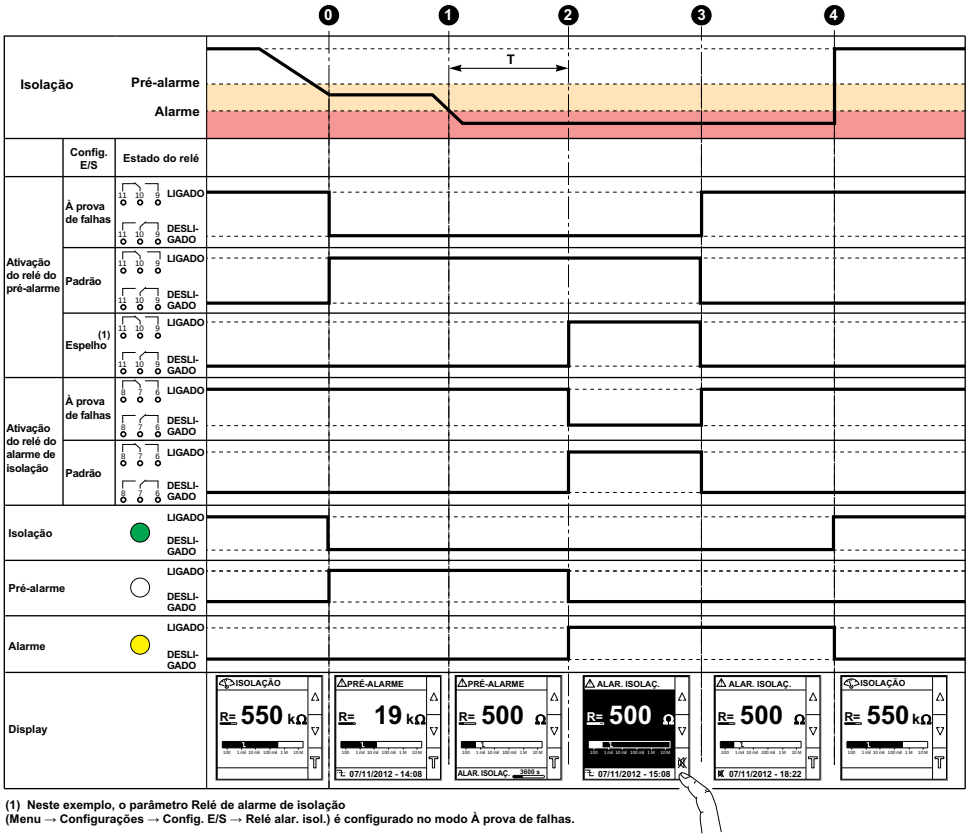
O IMD injeta um sinal de medição de multifrequência adaptável com baixas frequências e inclui algoritmos de integração de alto desempenho. Ele torna o dispositivo compatível com os sistemas grandes de energia que têm um valor alto de capacitância de fuga e isso funciona fora do intervalo de distúrbio de frequência. Desse modo, o dispositivo funciona corretamente mesmo com impacto de capacitância de fuga e distúrbios de frequência.

Para outros dispositivos que usam sinais de medição do modo de alternância, a capacitância de fuga (C) tem um impacto na precisão de medição da resistência (R) da isolação.

O dispositivo opera em sistemas de energia com capacitância de fuga de até 500 µF.

Monitorando a isolação do sistema de energia

O dispositivo monitora a isolação do sistema de energia não aterrado na resistência de acordo com o seguinte diagrama de tempo, que representa as configurações padrão:



(1) Neste exemplo, o parâmetro Relé de alarme de isolação
(Menu → Configurações → Config. E/S → Relé alar. isol.) é configurado no modo À prova de falhas.

0	Uma redução da isolação é detectada no sistema. A resistência da isolação fica abaixo do limiar do pré-alarme de isolação. O relé do pré-alarme de isolação é alternado e o indicador do pré-alarme de isolação se acende.
1	Uma falha de isolação é detectada no sistema.
2	Depois que T (atraso do alarme de isolação) tiver decorrido, o dispositivo será alternado para o estado do alarme de isolação. O relé do alarme de isolação é alternado e o LED indicador do alarme de isolação ACENDE.
3	Pressione o botão para reconhecer o alarme de isolação. O relé do alarme de isolação e o relé do pré-alarme de isolação são revertidos para seus estados iniciais. Dependendo da configuração das E/S, o relé do pré-alarme de isolação e o relé do alarme de isolação podem ou não ser revertidos para seus estados iniciais. O diagrama de tempo representa o caso quando as E/S são configuradas para reconhecer os relés. Consulte Modo de relé, página 46 para obter mais informações sobre os modos de relé. Consulte Reconhecimento de relé, página 58 para obter mais informações sobre o reconhecimento de relé.
4	A falha de isolação é corrigida. O LED do alarme é desligado. O dispositivo é revertido para o estado normal.

NOTA: Se você não reconhecer o estado do alarme de isolação, e a isolação aumentar novamente acima do limiar do alarme de isolação, a falha de isolação será registrada como transitória.

Registro

O dispositivo grava os detalhes dos 30 eventos de falha de isolação mais recentes. Os eventos de falha são disparados por um dos seguintes estados:

- falha de isolação
- falha de isolação preventiva

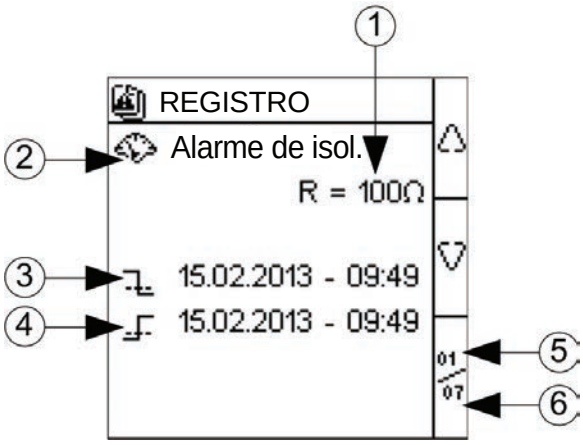
O Evento 1 é o evento que foi gravado mais recentemente, e o evento 30 é o evento gravado mais antigo.

O evento mais antigo é excluído quando um novo evento ocorre (a tabela não é redefinida).

Com a consulta a essas informações, o desempenho do sistema de distribuição pode ser aprimorado e o trabalho de manutenção é facilitado.

Tela do display do registro de falhas de isolação

Você pode exibir os detalhes de um evento de falha de isolação navegando até **Menu > Registro**.



1	Valor da falha de isolação gravada
2	Tipo de falha gravada: • falha de isolação • falha de isolação preventiva **NOTA:** Essas falhas são gravadas como registro principal.
3	Data e hora em que a falha apareceu **NOTA:** Essas informações são armazenadas como registro principal.
4	Data e hora em que a falha desapareceu devido a qualquer um dos seguintes eventos: • Reconhecimento da falha de isolação • Desaparecimento da falha de isolação preventiva ou falha de isolação transitória • Falha de energia enquanto o alarme está ativo. • Erro de produto enquanto o alarme está ativo. • Desativação da injeção • Capacitância acima do limite • Sobretensão **NOTA:** Essas informações são armazenadas como registro secundário.
5	Número do evento exibido
6	Número total de eventos gravados

Use as setas para cima e para baixo para rolar pelos eventos.

Tendências

O dispositivo grava e exibe a média da isolação do sistema na forma de curvas. O dispositivo exibe curvas de acordo com as seguintes durações:

- última hora (1 ponto a cada 2 minutos)
- último dia (1 ponto por hora)
- última semana (1 ponto por dia)
- último mês (1 ponto por dia)
- último ano (1 ponto por mês)

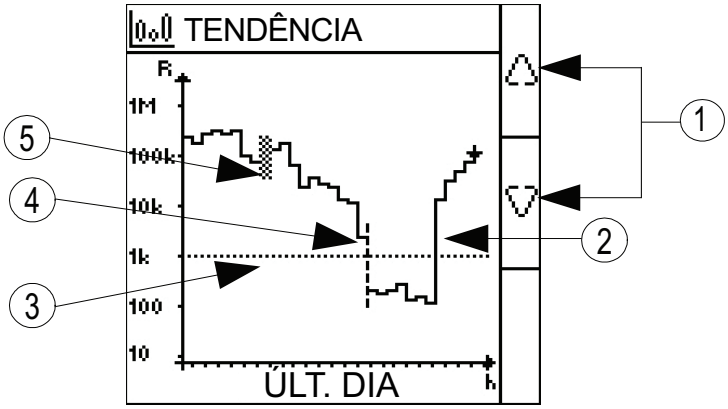
A escala do gráfico se ajusta automaticamente para que os dados mostrados otimizem a precisão do display.

As curvas mostram uma tendência geral de como a isolação do sistema evolui com o tempo. Elas são calculadas de médias relacionadas às durações mais curtas ou longas, dependendo dos gráficos. Sendo assim, os gráficos podem não mostrar falhas de isolação transitória quando são suavizados com o tempo.

Tela de tendência

Você pode exibir as tendências navegando para **Menu > Tendência**.

Veja a seguir um exemplo da página de tendência Últ. dia:



1	Setas para cima e para baixo: Para exibir as páginas de tendência. As páginas são Últ. hora, Últ. dia, Últ. semana, Últ. mês e Últ. ano.
2	Valor medido da resistência da isolação
3	Valor existente do limiar do alarme de isolação
4	Linha pontilhada vertical: indica uma interrupção de energia (duração indefinida)
5	Área quadriculada: indica que a injeção foi inibida

Reinicializar

Você pode reiniciar registros e tendências. Além disso, pode fazer a restauração da configuração original.

É possível acessar os parâmetros de reinício do dispositivo selecionando **Menu > Configurações > Reiniciar**.

Os parâmetros de reinício são **Reinic. regis.**, **Reinic. tend.** e **Rest. config. orig.**.

Ao executar o reinício de registros e tendências, os registros ou as informações de tendência existentes são apagados, mas o valor do parâmetro das configurações permanece inalterado. Ao executar a restauração da configuração original, os valores dos parâmetros de configurações são redefinidos para o padrão.

A lista completa dos parâmetros de configurações e de seus valores padrão e permitidos é a seguinte:

Parâmetro	Valor padrão	Valores permitidos
Alarme isol.	**1 kΩ**	**0,04…500 kΩ**
Atr. alar. isol.	**0 s**	**0 s...120 minutos**
Pré- Alarme	**DESLIGADO**	• **1 kΩ...1 MΩ** • **DESLIGADO**
Atr. Pre- Al.	**0 s**	**0 s...120 minutos**
Injec. Deslig.	**DESLIGADO**	• **LIGADA** • **DESLIGADO**
Aplicaç.	IM400N:**Circ. pot.** IM400THRN: **THR**	IM400N: • **Circ. Pot.** • **Circ. Cont.** IM400THRN: **THR**
Filtragem	IM400N:**40s** IM400THRN: **20s**	IM400N: • **4s** • **40 s** • **400 s** IM400THRN: • **2 s** • **20 s** • **200 s**
Localização [17]	**Alarm**	• **DESLIGADO** • **Pré.Al.** • **Alarm** • **IFL**
Adapt. V	IM400N:**Nenhuma** IM400THRN: **P1N**	IM400N: • **Nenhum** • **VA2** • **PHT1000** • **HV1700** IM400THRN: • **Nenhum** • **P1N**
Frequência [17]	**50 Hz**	• **50 Hz** • **CC** • **400 Hz** • **60 Hz**
Lig. T. R. El.	**DESLIGADO**	• **DESLIGADO** • **0,1....2 MΩ**
Injeção [18]	**20V**	• **20V** • **40V** • **60V** • **80V**
ResCCprim [18]	**0 kΩ**	**0....50 kΩ**
Nº transf [18]	**0**	• **0** • **1** • **3**
Relé. alar. isol.	**SEG.**	• **Padr.** • **SEG.**
Rel.. Pre- Al.	**SEG.**	• **Padr.**

17. Aplicável ao IM400N
18. Aplicável ao IM400THRN

Parâmetro	Valor padrão	Valores permitidos
		• SEG. • Espelho
Entrada Inib.	N.A	• N.A • N.F • DESLIGADO
Reco. Inib.	DESLIGADO	• LIGADA • DESLIGADO
Reco. relé alar.	LIGADA	• LIGADA • DESLIGADO
Sinal Falha Corr.	DESLIGADO	• LIGADA • DESLIGADO
Teste c/Relés	LIGADA	• LIGADA • DESLIGADO
Tipo de inibição	Int.	• Int. • Ext.
Endereço	1	1...247
Config. auto	DESLIGADO	• LIGADA • DESLIGADO
Taxa trans.	19200	• 4800 • 9600 • 19200 • 38400
Paridade	Par	• Nenhum • Par • Ímpar
Alterar senha	0000	0000...9999
Ativação (Senha)	DESLIGADO	• LIGADA • DESLIGADO
Contraste	50%	10...100%
Luminosidade	100%	10...100%
Proteção tela	DESLIGADO	• LIGADA • DESLIGADO

Autoteste

Visão geral do autoteste

O dispositivo executa uma série de autotestes na inicialização e depois em intervalos regulares durante a operação, de modo a ajudar a detectar quaisquer falhas potenciais em seus circuitos internos e externos.

A função de autoteste do dispositivo testa:

- O produto: luzes indicadoras, componentes eletrônicos internos.
- A cadeia de medição, o relé do alarme de isolação e o relé do pré-alarme de isolação.

O autoteste é disparado:

- Manualmente a qualquer momento com o pressionamento do botão de menu contextual **T** em uma das telas de monitorização da isolação do sistema.
- Automaticamente:

  Sempre que o dispositivo é inicializado (ligado ou iniciado)

A cada 5 horas (exceto quando o dispositivo tiver detectado uma falha de isolação, independentemente de o alarme estar ativo, ter sido reconhecido ou ser transitório).

Quando a injeção é ativada novamente após a saída do estado de injeção inibida.

Sequência de autoteste

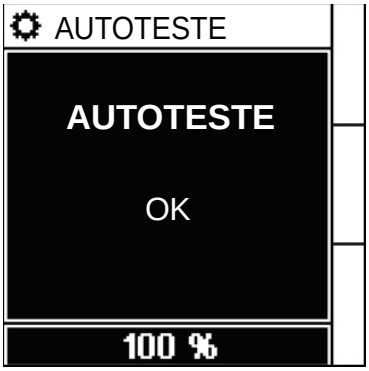
Durante o autoteste, as luzes indicadoras do dispositivo se acendem e as informações são mostradas no display.

Os seguintes LEDs ACENDEM em sequência e APAGAM após o tempo predefinido:

1. Estado de isolação amarelo
2. Pré-alarme de isolação branco
3. Estado de isolação verde
4. Comunicação Modbus amarelo
5. Estado do produto vermelho

O relé é alternado. Consulte Teste com relés, página 62 para obter informações sobre como realizar o autoteste com relés.

- Se o autoteste for bem-sucedido, a seguinte tela aparecerá por 3 segundos e um estado verde será exibido:



- Se o autoteste falhar, o dispositivo será reiniciado automaticamente. Se a falha persistir:
  - O LED indicador de estado vermelho ACENDE
  - O relé do alarme de isolação é disparado
  - A mensagem **Produto inoperante** é exibida.

  Desconecte a fonte de alimentação auxiliar do dispositivo e reconecte-a. Se a falha persistir, contate o suporte técnico.

Comunicação

Parâmetros de comunicação

Antes de iniciar qualquer comunicação com o dispositivo, você deve configurar a porta de comunicação do Modbus. É possível configurar os parâmetros de comunicação selecionando (**Menu > Configurações > Modbus**).

Os parâmetros de comunicação e seus valores padrão e permitidos são os seguintes:

Parâmetro	Valor padrão	Valores permitidos
Endereço	**1**	**1...247**
Config. auto	**DESLIGADO**	• **LIGADO** • **DESLIGADO**
Taxa de transmis-são	**19200**	• **4800** • **9600** • **19200** • **38400**
Paridade	**Par**	• **Nenhuma** • **Par** • **Ímpar**

Para modificar o valor do parâmetro, consulte Modificação de parâmetro usando o display, página 32.

No modo ponto a ponto, quando o dispositivo é conectado diretamente a um computador, o endereço reservado 248 pode ser usado para a comunicação com o dispositivo, independentemente do endereço interno do dispositivo,

Funções do Modbus

O dispositivo aceita códigos de função do Modbus.

Código de função		Nome da função
Decimal	**Hexadecimal**	
3	0x03	Leitura de registros retidos [19]
4	0x04	Leitura de registros de entrada [19]
6	0x06	Escrever registro único
8	0x08	Diagnósticos Modbus
16	0x10	Gravar vários registros
43/14	0x2B/0E	Ler identificação de dispositivo
43/15	0x2B/0F	Obter data/hora
43/16	0x2B/10	Definir data/hora
98	0x62	Modbus/98 [20]

19. As funções Leitura de registros retidos e Leitura de registros de entrada são idênticas.
20. Consulte Requisitos de conformidade com padrões de segurança, página 90 para obter mais detalhes sobre a função Modbus/98

Solicitação Ler identificação de dispositivo

Número	Tipo	Valor
0	VendorName	Schneider Electric
1	ProductCode	IMDIM400N / IMDIM400THRN
2	MajorMinorRevision	XXX.YYY.ZZZ
3	VendorURL	www.se.com
4	ProductName	Dispositivo de monitorização de isolação
5	ModelName	IM400N / IM400THRN

O dispositivo responde a qualquer tipo de solicitação (básica, regular, estendida).

Formato de tabela de registradores Modbus

As tabelas de registradores têm as colunas a seguir.

Cabeçalho da coluna	Descrição
Endereço	O endereço do Modbus, em formatos decimais (dec) e hexadecimais (hex).
Registrador	O registrador do Modbus, em formatos decimais (dec) e hexadecimais (hex).
R/W	Registrador somente leitura (R) ou leitura/gravação (R/W).
Unidade	A unidade em que as informações são expressas.
Tipo	O tipo de dados da codificação. **NOTA:** Para o tipo de dados Float32, a ordem dos bytes segue o formato Big Endian.
Intervalo	Valores permitidos para essa variável, geralmente um subconjunto do que é permitido pelo formato.
Descrição	Fornece informações sobre o registrador e os valores aplicados.

Tabela de registradores Modbus

A tabela a seguir lista os registradores Modbus que se aplicam ao seu dispositivo.

Registradores de estado do sistema

Endereço		Registra-dor		R/ /W	Uni-dade	Tipo	Faixa	Descrição
dec	hex	dec	hex					
100	64	101	65	R	–	Uint16	–	Identificador do produto • 17010 - IM400N • 17011 - IM400THRN
114..115	72...73	115...116	73...74	R	–	Uint32	–	Estado do produto • Bit1 - Reservado • Bit2 - Autoteste • Bit3 - Reservado • Bit4 - Estado seguro • Bit5 - Monitorização • Bit6 - Reservado • Bit7 - Erro de produto • Bit8 - Erro de sistema • Bit9 - Injeção desativada • Bit10 - Reservado

Registradores de estado do sistema (Contínuo)

Endereço		Registra-dor		R/ /W	Uni-dade	Tipo	Faixa	Descrição
dec	hex	dec	hex					
116	74	11722	75	R	–	Uint16	–	Códigos de erro de produto • 0XFFFF - Sem erros • 0x0000 - Erro desconhecido • 0x0DEF - Modelo indefinido • 0xAF00 - Falha de autoteste • 0xBE00 - Medição • 0xC0F1 - Erro de configuração • 0x5EFA - Problema de chamada do sensor • 0xD1A1 - E/S associada • 0xD1A2 - RAM • 0xD1A3 - EEPROM • 0xD1A4 - Relé • 0xD1A5 - Entrada de estado • 0xD1A6 - Flash • 0xD1A7 - SIL • 0xE000 - Interrupção de NMI • 0xE001 - Exceção de falha grave • 0xE002 - Exceção de falha de memória • 0xE003 - Exceção de falha de barramento • 0xE004 - Exceção de falha de uso • 0xE005 - Interrupção inesperada • 0xFAF5- Interrupção inesperada
120...1-39	78...8B	121...140	79...8C	R	–	UTF8	–	Família de produto
140...1-59	8C...9F	141...160	8D...A0	R/ /W	–	UTF8	–	Nome do produto (nome da aplicação do usuário)
160...1-79	A0...B3	161...180	A1...B4	R	–	UTF8	–	Código do produto • IMDIM400N • IMDIM400THRN
180...1-99	B4...C7	181...200	B5...C8	R	–	UF8	–	Fabricante: Schneider Electric
208...2-19	D0... DB	209...220	D1...DC	R	–	UF8	–	Número de série do ASCII
220	CC	221	DD	R	–	Uint16	–	Identificador da unidade de fabricação
227...2-46	E3...F6	228...247	E4...F7	R	–	UTF8	–	Capacidade do produto
247...2-66	F7...10-A	248...267	F8...10B	R	–	UTF8	–	Modelo do produto • IMDIM400N • IMDIM400THRN
300...3-06	12C...-132	301...307	12D...133	R	–	Uint16	–	Data e hora no formato de registrador 7 Os seguintes parâmetros correspondem a cada registrador: • 300 - Ano • 301 - Mês • 302 - Dia • 303 - Hora • 304 - Minuto

Registradores de estado do sistema (Contínuo)

Endereço		Registrador		R/ /W	Unidade	Tipo	Faixa	Descrição
dec	hex	dec	hex					
								• 305 - Segundo • 306 - Milissegundo
307...310	133...136	308...311	134...137	R/ /W	–	Uint16	–	Data e hora no formato TI081. Consulte Data e hora (formato TI081), página 84.
320...324	140...149	321...325	141...145	R	–	Uint16	–	Versão do firmware presente • X representa o número de revisão principal, que é codificado no registrador 321 • Y representa o número de revisão secundário, que é codificado no registrador 322 • Z representa o número de revisão de qualidade, que é codificado no registrador 323
325...329	145...149	326...330	146...14A	R	–	Uint16	–	Versão do firmware anterior • X representa o número de revisão principal, que é codificado no registrador 326 • Y representa o número de revisão secundário, que é codificado no registrador 327 • Z representa o número de revisão de qualidade, que é codificado no registrador 328
340...344	154...158	341...345	155...159	R	–	Uint16	–	Versão do firmware de inicialização • X representa o número de revisão principal, que é codificado no registrador 341 • Y representa o número de revisão secundário, que é codificado no registrador 342 • Z representa o número de revisão de qualidade, que é codificado no registrador 343
550...555	226...22B	551...556	227...22C	R	–	UTF8	–	Versão de SO existente
556...561	22C...231	557...562	22D...232	R	–	UTF8	–	Versão de SO anterior
562...567	232...237	563...572	233...23C	R	–	UTF8	–	Versão de RS/inicialização existente

Modbus

Endereço		Registrador		R/ /W	Unidade	Tipo	Faixa	Descrição
dec	hex	dec	hex					
750	2EE	751	2EF	R/ /W	–	Uint16	1...247	Endereço do dispositivo Valor padrão: 1
751	2EF	752	2F0	R/ /W	–	Uint16	• 0 = 4800 • 1 = 9600 • 2 = 19200 • 3 = 38400	Taxa de transmissão Valor padrão: 2 (19200)

Modbus (Contínuo)

Endereço		Registrador		R/ /W	Unidade	Tipo	Faixa	Descrição
dec	hex	dec	hex					
752	2F0	753	2F1	R/ /W	–	Uint16	• 0 = Par • 1 = Ímpar • 2 = Nenhum	Paridade Valor padrão: 0 (Par)
753	2F1	754	2F2	R/ /W	–	Uint16	• 0 = Desativado • 1 = Ativado	Configuração automática Valor padrão: 0 (Desativado)
754	2F2	755	2F3	R/ /W	–	Uint16	• 0 = DESLIGADO • 1 = LIGADO	Desativar gravação do Modbus Valor padrão: 0 (DESLIGADO) **NOTA:** Esse registrador pode ser acessado somente no modo de gravação usando o protocolo Modbus/98 (consulte Requisitos de conformidade com padrões de segurança, página 90). Ele pode ser acessado no modo somente leitura usando o Modbus padrão.

Registradores de monitorização de isolação

Endereço		Registrador		R/ /W	Unidade	Tipo	Faixa	Descrição
dec	hex	dec	hex					
1020...-1021	3F-C...3FD	1021...10-22	3FD...3FE	R	Ohm	Float32	–	Resistência O valor NaN (Não é um Número) 0xFFC00000 é retornado durante o autoteste.
1022...-1023	3F-E...3FF	1023...10-24	3FF..400	R	nF	Float32	–	**NOTA:** Aplicável ao IM400N. Capacitância O valor NaN (Não é um Número) 0xFFC00000 é retornado durante o autoteste.
1026	402	1027	403	R	–	Uint16	• 0 = igual • 1 = abaixo • 2 = acima • 3 = pouco rigoroso • 4 = muito rigoroso	Igualdade de R
1027	403	1028	404	R	–	Uint16	• 0 = igual • 1 = abaixo • 2 = acima • 3 = pouco rigoroso • 4 = muito rigoroso	**NOTA:** Aplicável ao IM400N. Igualdade de C
1029	405	1030	406	R	H	Float32	–	Tensão RMS para aterramento
1031	407	1032	408	R	H	Float32	• 0 = Injeção ativa • 1 = Injeção inativa	Estado da injeção

Alarme de isolação

Endereço		Registrador		R/W	Uni-dade	Tipo	Faixa	Descrição
dec	hex	dec	hex					
1100	44C	1101	44D	R	–	Uint16	• 0 = Nenhum alarme • 1 = Alarme de isolação ativo • 2 = Pré-alarme de isolação ativo • 4 = Alarme de isolação transitório ativo • 8 = Alarme de isolação reconhecido	Alarme de isolação
1102	44E	1103	44F	R	–	Uint16	–	Estado do alarme do produto • Bit 1 - Estado Esse bit é definido para qualquer um dos seguintes estados: ◦ Alarme ativo ◦ Pré-alarme ativo ◦ Alarme reconhecido ◦ Primeira medição • Bit 13 - Erro de sistema Esse bit é definido para os seguintes estados: ◦ Injeção desligada ◦ Sobretensão ◦ Capacitância acima do limite • Bit 14 - Erro de produto Esse bit é definido para o estado de falha do autoteste. • Bit 15 - Injeção desativada
1103	44F	1104	450	R	–	Uint16	–	Complemento para estado do alarme do produto

Alarme de isolação (Contínuo)

Endereço		Registrador		R/W	Uni-dade	Tipo	Faixa	Descrição
dec	hex	dec	hex					
1104...-1105	450...45-1	1105...1-106	451...452	R	–	Uint32	0...0XFFFFFFFF	Contador de estado
1110...1-111	456...45-7	1111...1-112	457...458	R	–	Uint32	–	Estado do produto • 0 - Nenhum alarme • Bit 1 - Alarme ativo • Bit 2 - Alarme de prevenção ativo • Bit 3 - Alarme transitório • Bit 4 - Alarme reconhecido • Bit 5 - Reservado • Bit 6 - Reservado • Bit 7 - Reservado • Bit 8 - Reservado • Bit 9 - Primeira medição • Bit 10 - Reservado • Bit 11 - Reservado • Bit 12 - Reservado • Bit 13 - Autoteste • Bit 14 - Reservado • Bit 15 - Desativação da injeção • Bit 16 - Reservado • Bit 17 - Injeção desconectada • Bit 18 - Capacitância acima do limite • Bit 19 - Sobretensão • Bit 20 - Reservado • Bit 21 - Reservado • Bit 22 - Reservado • Bit 23 - Reservado • Bit 24 - Reservado • Bit 25 - Erro de produto • Bit 26 - Reservado • Bit 27 - Reservado • Bit 28 - Reservado • Bit 29 - Reservado • Bit 30 - Reservado • Bit 31 - HV1 e HV2 abertos • Bit 32 - Desligamento

Diagnóstico

Endereço		Registrador		R/W	Uni-dade	Tipo	Faixa	Descrição
dec	hex	dec	hex					
2000	7D0	2001	7D1	W	–	Uint16	0xA456 = executar autoteste	Executar o autoteste do produto sem testar o relé (igual ao ciclo de autoteste).
2001...-2004	7D1...7-D4	2002...2-005	7D2...7D5	R	–	Data/ /hora	–	Tempo de atividade total desde que o produto foi ligado pela primeira vez. Os registradores correspondem a (resultado - 01/01/2000) = tempo de atividade total. Formato de data TI081 (consulte Data e hora (formato TI081), página 84)

Diagnóstico (Contínuo)

Endereço		Registrador		R/W	Uni-dade	Tipo	Faixa	Descrição
dec	hex	dec	hex					
2005...-2006	7D5...7-D6	2006...2-007	7D6...7D7	R	–	Uint32	–	Número total de ciclos de energia desde que o produto foi ligado pela primeira vez
2050	802	2051	803	W	–	Uint16	–	Escreva 0x1919 para restaurar as configurações originais (configurações padrão original)
2051	803	2052	804	W	–	Uint16	–	Escreva 0xF0A1 para redefinir todos os registros
2052	804	2053	805	W	–	Uint16	–	Escreva 0x25AB para redefinir todos os gráficos

CRC

Endereço		Registrador		R/W	Uni-dade	Tipo	Faixa	Descrição
dec	hex	dec	hex					
2500...-2501	9C4...9-C5	2501...2-502	9C5...9C6	R	–	Uint32	–	Valor de CRC da aplicação.
2502...-2503	9C6...9-C7	2503...2-504	9C7...9C8	R	–	Uint32	–	Valor de CRC da inicialização

Configurações

Endereço		Registrador		R/W	Uni-dade	Tipo	Faixa	Descrição
dec	hex	dec	hex					
2997...-2998	BB5...BB6	2998...2-999	BB6...BB7	R	–	Uint16	–	Número total de configurações alteradas desde a primeira ativação. Incrementado por 1 para cada alteração de um ou vários parâmetros.
3000	BB8	3001	BB9	R/W	—	Uint16	• 0 = Normalmente aberto • 1 = Normalmente fechado • 2 = DESLIGADO	Inibição da injeção Valor padrão: 0 (Normalmente aberto)
3001	BB9	3002	BBA	R/W	–	Uint16	• 1= Padrão • 2 = À prova de falhas	Comando lógico do relé do alarme de isolação Valor padrão: 2 (À prova de falhas)
3002...-3003	BBA...BBB	3003...3-004	BBB...BBC	R/W	Ohm	Uint32	0,04...500 kΩ	Limiar do alarme de isolação Valor padrão: 1 kΩ
3004...-3005	BBC...BBD	3005...3-006	BBD...BBE	R/W	Ohm	Uint32	• 1 kΩ...1 MΩ • 0xFFFFFFFF = DESLIGADO	Limiar do alarme de prevenção DESLIGADO é usado para desativar o alarme de prevenção. Valor padrão: 0xFFFFFFFF
3007	BBF	3008	BC0	R/W	s	Uint16	0...7200 s	Atraso do alarme de isolação (em segundos) Valor padrão: 0 s
3008	BC0	3009	BC1	R/W	–	Uint16	Para IM400N: • 0 = 4s • 1 = 40s • 2 = 400s Para IM400THRN: • 0 = 2s • 1 = 20s • 2 = 200s	Filtragem de rede Para IM400N: Valor padrão: 1 (40s) Para IM400THRN: Valor padrão: 1(20s)

Configurações (Contínuo)

Endereço		Registrador		R/W	Uni-dade	Tipo	Faixa	Descrição
dec	hex	dec	hex					
3009	BC1	3010	BC2	R/W	Hz	Uint16	• 0 Hz • 50 Hz • 60 Hz • 400 Hz	Frequência da rede Valor padrão: 50 Hz
3014	BC6	3015	BC7	R/W	–	Uint16	0000...9999	Senha Valor padrão: 0000
3015	BC7	3016	BC8	R/W	–	Uint16	• 0 = DESLIGADO • 1 = LIGADO	Proteção da senha Valor padrão: 0 (proteção da senha desativada)
3016	BC8	3017	BC9	R/W	–	Uint16	• 0 = Inglês • 1 = Francês • 2 = Espanhol • 3 = Russo • 4 = Chinês • 5 = Italiano • 6 = Alemão • 7 = Português	Idioma da interface Valor padrão: 0 (Inglês)
3017	BC9	3018	BCA	R/W	%	Uint16	10...100%	Contraste da tela Valor padrão: 50%
3018	BCA	3019	BCB	R/W	%	Uint16	10...100%	Brilho da tela. Valor padrão: 100%
3019	BCB	3020	BCC	R/W	–	Uint16	Para IM400N: • 0 = Nenhum • 1 = HV1700 • 2 = PHT1000 Para IM400THRN: • 4 = P1N • 5 = Nenhum	Adaptador de alta tensão Valor padrão: 0 (sem adaptador) Para IM400THRN: Valor padrão: 5 (sem adaptador)
3021	BCD	3022	BCE	R/W	s	Uint16	0...7200 s	Atraso do pré-alarme de isolação (em segundos) Valor padrão: 0 s
3022	BCE	3023	BCF	R/W	–	Uint16	• 0 = Desativado • 1 = Ativado (relé dispara por 3 segundos quando a falha desaparece no modo de reconhecimento do alarme)	Sinal de falha de isolação corrigida Desativar sinal de falha de isolação corrigida se o reconhecimento do relé de alarme for desativado. Valor padrão: 0 (Desativado)
3023	BCF	3024	BD0	R/W	–	Uint16	• 0 = Desativado • 1 = Ativado	Reconhecimento do relé de alarme Valor padrão: 1 (Ativado)
3024	BD0	3025	BD1	R/W	–	Uint16	Para IM400THRN: • 0 = 20V • 1 = 40V • 2 = 60V • 3 = 80V	**NOTA:** Aplicável ao IM400THRN. Tensão da injeção Valor padrão: 2 (60V)
3025	BD1	3026	BD2	R/W	–	Uint16	Para IM400N: • 0 = Potência • 1 = Controle	Aplicação do usuário Valor padrão: 0 (Potência)

Configurações (Contínuo)

Endereço		Registrador		R/W	Uni-dade	Tipo	Faixa	Descrição
dec	hex	dec	hex					
							Para IM400THRN:3 = THR	Para IM400THRN: Valor padrão: 3 (THR)
3026	BD2	3027	BD3	R/W	–	Uint16	• 0 = DESLIGADO • 1 = LIGADO	Detecção de injeção desligada Valor padrão: 0 (DESLIGADO)
3027	BD3	3028	BD4	R/W	–	Uint16	• 0 = DESLIGADO • 1 = Alarme • 2 = Pré-alarme • 3 = IFL	**NOTA:** Aplicável ao IM400N. Localização de falhas de isolação Valor padrão: 0 (DESLIGADO)
3028	BD4	3029	BD5	R/W	–	Uint16	0...50	**NOTA:** Aplicável ao IM400N. Número de IFL Valor padrão: 0
3029	BD5	3030	BD6	R/W	–	Uint16	• 0 = DESLIGADO • 1 = LIGADO	Autoteste: teste com relés Valor padrão: 1 (LIGADO
3030...-3031	BD6...BD7	3031...3-032	BD7...BD8	R/W	Ω	Uint32	• 0,1...500 kΩ • 0xFFFFFFFF = DESLIGADO	HRG (Resistência de aterramento para sistema não aterrado impedante) Valor padrão: 0xFFFFFFFF = DESLIGADO (Desativado)
3032	BD8	3033	BD9	R/W	–	Uint16	• 0 = DESLIGADO • 1 = LIGADO	Alarme quando a inibição da injeção estiver ativa. Valor padrão: 1 (LIGADO
3033	BD9	3034	BDA	R/W	–	Uint16	• 0 = DESLIGADO • 1 = LIGADO	Ativação do protetor de tela Valor padrão: 0 (DESLIGADO)
3034	BDA	3035	BDB	R/W	s	Uint16	30....3600 s	Atraso do protetor de tela Valor padrão: 300 s (5 min)
3035	BDB	3036	BDC	R/W	–	Uint16	• 0 = DESLIGADO • 1 = LIGADO	Entrada de inibição Valor padrão: 0 (DESLIGADO)
3036	BDC	3037	BDD	R/W	Ω	Uint16	0....50 KΩ	**NOTA:** Aplicável ao IM400THRN. Resistência CC primária do transformador. Valor padrão: 0
3037	BDD	3038	BDE	R/W	–	Uint16	• 0 • 1 • 3	**NOTA:** Aplicável ao IM400THRN. Número de transformadores. Valor padrão: 0
3038...-3039	BDE...BDF	3039...3-040	BDF...BE0	R/W	Ω	Float32	–	**NOTA:** Aplicável ao IM400THRN. Resistência de deslocamento do adaptador. Valor padrão: 0
3040	BE0	3041	BE1	R/W	–	Uint16	• 1 = Padrão • 2 = À prova de falhas	Comando lógico do relé do pré--alarme de isolação

Configurações (Contínuo)

Endereço		Registrador		R/W	Unidade	Tipo	Faixa	Descrição
dec	hex	dec	hex					
							• 2 = Espelho	Valor padrão: 2 (À prova de falhas)
3041	BE1	3042	BE2	R/W	s	Uint16	0...7200 s	Atraso do pré-alarme de isolação (em segundos) Valor padrão: 0 s
3044...-3045	BE4...BE5	3045...3-046	BE5...BE6	R/W	–	Uint32	–	Mapa de bits do relé do alarme de isolação • Bit0 - Pré-alarme de isolação • Bit1..3 - Reservado • Bit4 - Alarme de isolação (somente leitura) • Bit5..7 - Reservado • Bit8 - Inibição da injeção • Bit9..15 - Reservado • Bit16 - Erro de sistema • Bit17..23 - Reservado • Bit24 - Erro de produto • Bit25..31 - Reservado
3046...-3047	BE6...BE7	3047...3-048	BE7...BE8	R/W	–	Uint32	–	Mapa de bits do relé do pré--alarme de isolação • Bit0 - Pré-alarme de isolação (somente leitura) • Bit1..3 - Reservado • Bit4 - Alarme de isolação • Bit5..7 - Reservado • Bit8 - Inibição da injeção • Bit9..15 - Reservado • Bit16 - Erro de sistema • Bit17..23 - Reservado • Bit24 - Erro de produto • Bit25..31 - Reservado
3048	BE8	3049	BE9	R/W	–	Uint16	• 0 = Inibição interna • 1 = Inibição externa	Tipo de inibição Valor padrão: 0 (Inibição interna)

Análise de tendências

Endereço		Registrador		R/W	Unidade	Tipo	Faixa	Descrição
dec	hex	dec	hex					
12000	2EE0	12001	2EE1	R	–	Uint16	Análise de tendências da hora	Número de novos registros no buffer de tendências ainda não lidos pelo mestre Modbus.
12001	2EE1	12002	2EE2	R	–	Uint16	Análise de tendências do dia	Número de novos registros no buffer de tendências ainda não lidos pelo mestre Modbus.
12002	2EE2	12003	2EE3	R	–	Uint16	Análise de tendências da semana	Número de novos registros no buffer de tendências ainda não lidos pelo mestre Modbus.
12003	2EE3	12004	2EE4	R	–	Uint16	Análise de tendências do mês	Número de novos registros no buffer de tendências ainda não lidos pelo mestre Modbus.
12004	2EE4	12005	2EE5	R	–	Uint16	Análise de tendências do ano	Número de novos registros no buffer de tendências ainda não lidos pelo mestre Modbus.

Análise de tendências (Contínuo)

Endereço		Registrador		R/W	Unida-de	Tipo	Faixa	Descrição
dec	hex	dec	hex					
12010.-..12011	2EE-A...2EE-B	12011...-12012	2EE-B...2EEC	R	–	Float32	Valor da hora	Valores de hora de leitura Cada leitura diminui o contador no endereço 12000.
12012	2EEC	12013	2EED	R	–	Uint16	Estado do valor da hora	Estado: • 0x0000 - Dados não inicializados • 0x0001 - Dados inválidos • 0x0002 - Dados válidos • 0x0003 - Perda da fonte de alimentação após esse valor • 0x0004 - Desativação da injeção após esse valor • 0x0005 - Perda da fonte de alimentação e desativação da injeção após esse valor
12013.-..12014	2EE-D...2EE-E	12014...-12015	2EEE...2-EEF	R	–	Float32	Valor de dia	Valores de dia de leitura Cada leitura diminui o contador no endereço 12031.
12015	2EEF	12016	2EF0	R	–	Uint16	Estado do valor de dia	Estado: • 0x0000 - Dados não inicializados • 0x0001 - Dados inválidos • 0x0002 - Dados válidos • 0x0003 - Perda da fonte de alimentação após esse valor • 0x0004 - Desativação da injeção após esse valor • 0x0005 - Perda da fonte de alimentação e desativação da injeção após esse valor
12016.-..12017	2E-F0...2E-F1	12017...-12018	2E-F1...2EF2	R	–	Float32	Valor de semana	Valores de semana de leitura Cada leitura diminui o contador no endereço 12002.
12018	2EF2	12019	2EF3	R	–	Uint16	Estado do valor de semana	Estado: • 0x0000 - Dados não inicializados • 0x0001 - Dados inválidos • 0x0002 - Dados válidos • 0x0003 - Perda da fonte de alimentação após esse valor • 0x0004 - Desativação da injeção após esse valor • 0x0005 - Perda da fonte de alimentação e desativação da injeção após esse valor
12019.-..12020	2E-F3...2E-F4	12020...-12021	2E-F4...2EF5	R	–	Float32	Valor de mês	Valores de mês de leitura Cada leitura diminui o contador no endereço 12003.
12021	2EF5	12022	2EF6	R	–	Uint16	Estado do valor de mês	Estado: • 0x0000 - Dados não inicializados • 0x0001 - Dados inválidos • 0x0002 - Dados válidos • 0x0003 - Perda da fonte de alimentação após esse valor • 0x0004 - Desativação da injeção após esse valor

Análise de tendências (Contínuo)

Endereço		Registrador		R/W	Unida-de	Tipo	Faixa	Descrição
dec	hex	dec	hex					
								• 0x0005 - Perda da fonte de alimentação e desativação da injeção após esse valor
12022..-..12023	2E-F6...2E-F7	12023...-12024	2E-F7...2EF8	R	–	Float32	Valor de ano	Valores de ano de leitura Cada leitura diminui o contador no endereço 12004.
12024	2EF8	12025	2EF9	R	–	Uint16	Estado do valor de ano	Estado: • 0x0000 - Dados não inicializados • 0x0001 - Dados inválidos • 0x0002 - Dados válidos • 0x0003 - Perda da fonte de alimentação após esse valor • 0x0004 - Desativação da injeção após esse valor • 0x0005 - Perda da fonte de alimentação e desativação da injeção após esse valor

Registro

Endereço		Registrador		R/W	Unida-de	Tipo	Faixa	Descrição
dec	hex	dec	hex					
19996..-.19997	4E1-C...4E1-D	19997...-19998	4E1D...4-E1E	R	–	Uint32	–	Contador de rolagem
19998..-.19999	4E1-E...4E1F	19999...-20000	4E1F...4-E20	R	–	Uint32	1...240	Número de registros de evento
20001	4E21	20002	4E22	R	–	Uint16	–	Número de registro mais recente
20002..-.20013	4E22...-4E2D	20003...-20014	4E23...4-E2E	R	–	Registro	–	Registro 1
20014..-.20025	4E2-E...4E39	20015...-20026	4E2F...4-E3A	R	–	Registro	–	Registro 2
...								
20338..-.20349	4F72...-4F7D	20339...-20350	4F73...4-F7E	R	–	Registro	–	Registro 30
20710..-.20721	50E6...-50F1	20711...-20722	50E7...50-F2	R	–	Registro	–	Registro 60

Registros de eventos de alarme

Cada evento é armazenado usando dois registros:

- Um registro "principal", que é criado quando ocorre o alarme de isolação ou o pré-alarme de isolação. Ele contém o valor de isolação.
- Um registro "secundário", que é criado para os seguintes tipos de evento:
  - Alarme de isolação reconhecido
  - Alarme de isolação transitório
  - Falha de energia ou ciclo de energia
  - Erro de produto
  - Desativação da injeção
  - Capacitância acima do limite
  - Sobretensão

NOTA: Os registros secundários listados aplicam-se ao alarme de isolação e ao pré-alarme de isolação.

Descrição de um Registro de evento no registro

Registra-dor	Unidade	Tipo	Faixa	Descrição
Palavra 1	–	Uint16	1...65535	Número do registro de evento
Palavra 2 Palavra 3 Palavra 4 Palavra 5	–	Uint64	–	Marcação de hora do evento (usando o mesmo código de data/hora do produto)
Palavra 6 Palavra 7	–	Uint32	• 0x00….0xFF • 0x40, 0x20 • 1020...1021, 1110	Identificador do registro: • Palavra 6, byte mais significativo: informações para registro principal/secundário. Esse campo identifica o tipo de registro principal e secundário. • Palavra 6, byte menos significativo: tipo de dados armazenados no campo Valor. • Palavra 7: endereço do registrador do Modbus que é a fonte dos dados no campo Valor.
Palavra 8 Palavra 9 Palavra 10 Palavra 11	–	Uint64	–	Dependendo do tipo de registro (principal ou secundário): • Registro principal (quando ocorre o evento): Valor da resistência da isolação (em Ohm) quando o evento ocorreu (codificado em Float32 nos 2 últimos registradores). • Registro secundário (para a lista de eventos anterior) (codificado em Uint32 nos 2 últimos registradores)
Palavra 12	–	Uint16	1...65534	Identificador do registro principal/secundário para o evento: • No caso de um registro principal para um evento, esse identificador é um inteiro ímpar; a numeração começa em 1 e o número é incrementado por 2 a cada novo evento. • No caso de um registro secundário para um evento, esse identificador é igual ao identificador do registro principal mais 1.

Para a Palavra 6 (bytes mais significativos), os intervalos são 0x00….0xFF. Os bytes atribuídos para os eventos principal e secundário são listados como a seguir:

Evento	Byte
Eventos principais	
Pré-alarme de isolação	0x01
Alarme de isolação	0x02
Eventos secundários	
Nominal	0x21
Alarme de isolação transitório	0x22
Alarme de isolação reconhecido	0x23
Injeção desativada	0x24
Capacitância acima do limite	0x25
Sobretensão	0x26
Erro de produto	0x27
Falha de energia ou ciclo de energia	0x28
Nominal preventivo	0x41
Pré-alarme de isolação transitório	0x42
Pré-alarme de isolação reconhecido	0x43
Injeção preventiva desativada	0x44

Evento	Byte
Capacitância acima do limite preventiva	0x45
Sobretensão preventiva	0x46
Erro de produto preventivo	0x47
Falha de energia ou ciclo de energia preventiva (o)	0x48

Exemplo de um evento

Os próximos 2 registros se relacionam a um exemplo de alarme de isolação que ocorreu em 1º de outubro de 2010, às 12:00 e foi reconhecido às 12:29.

Número do registro: 1

Endereço		Registrador		Unidade	Tipo	Valor	Descrição
dec	hex	dec	hex				
20002	4E22	20003	4E23	–	Uint16	1	Número do registro
20003	4E23	20004	4E24	–	Uint64	• 10 • 0 • 10 • 1 • 12 • 0 • 0	Data em que o alarme de isolação ocorreu (1º de outubro de 2010, 12:00)
20007	4E27	20008	4E28	–	Uint32	• 0x02 • 0x40 • 1020	Identificador do registro: • Registro principal mais registro secundário • Valor de Float32 (resistência da isolação) • Valor do registrador 1020 (registrador para monitorização de resistência da isolação)
20009	4E29	20010	4E2A	Ohm	Uint64	10000	Valor de resistência da isolação no momento do alarme de isolação
20013	4E2D	20014	4E2E	–	Uint16	1	Identificador do registro secundário para o evento

Número do registro: 2

Endereço		Registrador		Unidade	Tipo	Valor	Descrição
dec	hex	dec	hex				
20014	4E2E	20015	4E2F	–	Uint16	2	Número do registro
20015	4E2F	20016	4E30	–	Uint64	• 10 • 0 • 10 • 1 • 12 • 29 • 0	Data em que o alarme de isolação foi reconhecido (1º de outubro de 2010, 12:29)
20019	4E33	20020	4E34	–	Uint32	• 0x23 • 0x20 • 1110	Identificador do registro: • Registro secundário • Valor de Uint32 (alarme reconhecido) • Valor do registrador 1110 (registrador de estado do produto).

Número do registro: 2 (Contínuo)

Endereço		Registrador		Unidade	Tipo	Valor	Descrição
dec	hex	dec	hex				
20021	4E35	20022	4E36	–	Uint64	8	Valor do registrador do alarme de isolação no momento do reconhecimento do alarme de isolação
20025	4E39	20026	4E3A	–	Uint16	2	Identificador do registro secundário para o evento

Data e hora (formato TI081)

A estrutura a seguir é usada para a troca de informações de data e hora usando o protocolo Modbus.

A data/hora é codificada em 8 bytes da seguinte maneira:

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

- R4: Bit reservado (reservado por IEC870-5-4), definido como 0
- Y - Anos
  - 1 byte
  - Valor de 0...127 (1/1/2000 a 31/12/2127)
- M - Meses
  - 1 byte
  - Valor de 1...12
- D - Dias
  - 1 byte
  - Valor de 1...31
- H - Horas
  - 1 byte
  - Valor de 0...23
- mn - Minutos
  - 1 byte
  - Valor de 0...59
- ms - Milissegundos
  - 2 byte
  - Valor de 0...59999

Os seguintes campos estão no padrão CP56Time2a e são considerados opcionais:

- WD - Dia da semana
  - Se não usado, definido como 0 (1 = Domingo, 2 = Segunda...)
  - Valor de 1...7
- SU - Horário de verão
  - Se não usado, definido como 0 (0 = hora padrão, 1 = horário de verão)
  - Valor de 0...1

- iV - Validade das informações contidas na estrutura
  - Se não usado, definido como 0 (0 = válido, 1 = inválido ou não sincronizado no sistema)
  - Valor de 0...1

Essas informações são codificadas em formato binário.

Comissionamento, manutenção e solução de problemas

Precauções de segurança

As precauções de segurança a seguir devem ser totalmente implementadas antes da tentativa de comissionar o sistema, reparar o equipamento elétrico ou realizar a manutenção.

Leia e siga com atenção as precauções de segurança descritas abaixo.

⚠⚠PERIGO

RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO, EXPLOSÃO OU ARCO VOLTAICO

- Utilize equipamentos de proteção pessoal (EPP) apropriados e siga as práticas de segurança para o trabalho com energia elétrica. Consulte a NFPA 70E, a CSA Z462 ou outras normas locais.
- Desligue toda a energia que alimenta este dispositivo e o equipamento no qual ele está instalado antes de trabalhar com o equipamento.
- Sempre use um dispositivo sensor de tensão apropriado para confirmar que toda a energia está desligada.

O não cumprimento destas instruções resultará em morte e lesões graves.

AVISO

DANOS AO EQUIPAMENTO

- Não abra esta unidade.
- Não tente reparar nenhum componente deste produto nem qualquer um de seus produtos acessórios.

O não cumprimento destas instruções pode resultar em danos no equipamento.

Comissionamento

Validando a monitorização de isolação correta com o gerenciamento de exclusão

Para ter a monitorização adequada do sistema de energia elétrica, é importante que ele seja monitorado por um dispositivo de monitorização de isolação por vez.

Para a maioria dos sistemas que não incluem várias entradas ou o acoplamento de vários barramentos, isso é facilmente conseguido porque há apenas um dispositivo no sistema permanentemente ativo.

Para sistemas com várias entradas ou acoplamento de barramento de energia, o sistema de monitorização incorpora vários dispositivos (consulte Entrada de inibição da injeção (**Entrada**) **inib.**), página 52). A exclusão/ativação de cada dispositivo de acordo com a configuração do sistema de energia elétrica é gerenciada por meio do contato de inibição da injeção. É importante, no comissionamento, validar que a isolação de cada parte do sistema de energia elétrica é monitorada por um dispositivo ativo e que o gerenciamento de exclusão/ /ativação de cada dispositivo não faça com que uma parte do sistema de energia seja monitorada por mais de um dispositivo ou por nenhum dispositivo. Isso serve para evitar que a falha de isolação não seja reportada.

Teste de detecção de falhas de isolação e medição de isolação

Para verificar se o dispositivo está instalado e configurado corretamente:

- Verifique a instalação conectando uma impedância conhecida entre os terminais de cabeamento 1 e 3 do dispositivo (10 kΩ) e verificando se a impedância foi medida corretamente. Para esse teste, não conecte o dispositivo à rede monitorada.
- Verifique a detecção de falhas de isolação amarrando os terminais de cabeamento 1 e 3 do dispositivo (criando uma falha de isolação de 0 Ω). Para esse teste, não conecte o dispositivo à rede monitorada.

Teste do cabeamento do relé de alarme de isolação

Para verificar se o relé do alarme de isolação está corretamente cabeado na instalação, execute um teste de dispositivo com o relé.

Detecção de injeção desligada

Por padrão, o parâmetro de detecção de injeção desligada é definido como **DESLIGADO**. Essa configuração evita que a mensagem **Detecção de injeção desligada** seja exibida na instalação e no comissionamento do dispositivo antes da conexão ao sistema de energia e da carga.

De acordo com os requisitos de sistema ou aplicação, você pode ativar o parâmetro de detecção de injeção desligada (definindo-o como **LIGADO**) ao executar o comissionamento final. Assim, o dispositivo pode executar continuamente essa verificação durante a operação e relatar qualquer problema de cabeamento ou conexão de injeção.

Teste de cabeamento do HV1/HV2

A conexão entre o dispositivo e os adaptadores de tensão IM400-1700, PHT1000 ou P1N é essencial para um comportamento correto do dispositivo.

Verifique o cabeamento dos terminais de cabeamento HV1 e HV2 com o adaptador de tensão. Conecte uma impedância conhecida (por exemplo, 10 kΩ) entre o terminal de cabeamento IM400-1700 1 e o terminal de cabeamento do dispositivo 3, ou entre o terminal de cabeamento PHT1000 3 e o terminal de cabeamento de dispositivo 3, ou entre o terminal de cabeamento P1N 2 e o terminal de cabeamento de dispositivo 3. Verifique se o dispositivo mede corretamente a impedância. Para esse teste, não conecte o IM400-1700, PHT1000 ou P1N ao sistema de energia monitorado.

Definição de senha de proteção

Para evitar qualquer operação não intencional por pessoal não autorizado ou não treinado, defina a senha de proteção.

Luz indicadora ACESA

Se a luz indicadora **ACESA** estiver vermelha, há um erro no sistema de energia ou no seu dispositivo.

O erro é um destes casos:

- Interrupção do circuito de injeção
- Autoteste malsucedido
- Erro de produto
- Erro de sistema
- Capacitância acima do limite:

- C > 500 µF
- C > 2.000 µF com adaptador de tensão IM400-1700

Detecção de injeção desligada

O dispositivo exibirá uma mensagem se não detectar um sinal de injeção.

Se o circuito de injeção do dispositivo for interrompido, o display mostrará a seguinte mensagem e começará a piscar:

Por padrão, o parâmetro de detecção de injeção desligada é ativado (parâmetro **Injec. deslig.** definido como **LIGADO**).

Ao instalar e comissionar a unidade e o painel elétrico, antes de conectar o equipamento ao sistema de energia elétrica, defina o parâmetro **Injec. deslig.** como **DESLIGADO** para impedir que a mensagem seja exibida.

Dependendo das demandas da rede elétrica ou da aplicação, durante o comissionamento final, talvez você precise reativar o parâmetro de detecção de injeção desligada (selecionando **Configurações > Alarme de isol. > Injec. deslig.** definido como **LIGADO**). Portanto, o dispositivo é monitorado constantemente durante a operação e relata qualquer problema de conexão ou cabeamento da injeção.

Solução de problemas

Há algumas verificações que você pode fazer para tentar identificar possíveis problemas com o funcionamento do dispositivo.

A tabela a seguir descreve problemas potenciais, suas possíveis causas, verificações que você pode fazer e possíveis soluções para cada um. Após consultar esta tabela, se você não puder resolver o problema, entre em contato com seu representante de vendas local da Schneider Electric para obter ajuda.

Problema potencial	Possível causa	Possível solução
O dispositivo não exibe nada quando ligado.	Não há corrente de energia no dispositivo.	Verifique se a fonte de alimentação auxiliar está presente.
	A fonte de alimentação auxiliar está fora de conformidade.	Verifique a tensão auxiliar: U = 110...480 Vca
O dispositivo notificou uma falha de isolação, mas o seu sistema não mostra sinais de comportamento anormal.	O limiar do alarme de isolação não é adequado.	Verifique o valor do limiar do alarme de isolação. Modifique o limiar do alarme de isolação para um valor adequado.
	O limiar do pré-alarme para falhas não é adequado.	Verifique o valor do limiar do pré-alarme de isolação. Modifique o limiar do pré-alarme de isolação adequadamente.
Você criou deliberadamente uma falha de isolação, mas o dispositivo falhou ao detectá-la.	O valor de resistência usado para simular a falha é maior que o valor do limiar do alarme de isolação.	Use um valor de resistência que seja inferior ao limiar do alarme de isolação ou modifique o limiar do alarme de isolação.

Problema potencial	Possível causa	Possível solução
	A falha não é detectada entre o ponto neutro e de aterramento.	Inicie novamente, garantindo que você esteja entre o ponto neutro e de aterramento.
O LED de estado do produto está vermelho e o display mostra **DETECÇÃO DE INJEÇÃO DESLIGADA**.	Nenhuma instalação elétrica foi conectada ao painel elétrico durante o comissionamento.	• Verifique a conexão no bloco terminal de injeção (terminais 1 e 3) e reinicie o autoteste. • Desative a função durante o comissionamento.
	O fio de injeção ou o fio terra para o dispositivo está cortado.	
	O dispositivo considera um sistema de energia elétrica com baixa capacitância e alta resistência como uma injeção desconectada.	
O LED de estado do produto está vermelho e o display indica que ocorreu um erro durante o autoteste.	O circuito de injeção do dispositivo está cortado.	Desconecte a fonte de alimentação auxiliar do dispositivo por um curto período.
Embora o dispositivo esteja recebendo energia, o LED de estado do produto não acende.	Luz indicadora com falha.	Reinicie o autoteste e verifique se o LED de estado do produto acende por um curto período.
O LED do alarme não acende no caso de falha.	Luz indicadora com falha.	Reinicie o autoteste e verifique se o LED do alarme acende por um curto período.
Excesso de alarmes emitidos	Sistemas de alimentação não aterrados altamente instáveis, com possíveis problemas de qualidade de energia	Verifique o valor da filtragem. Modifique a filtragem conforme apropriado.
Lentidão no tempo de resposta do dispositivo	A filtragem não é adequada.	Verifique o valor da filtragem. Modifique a filtragem conforme apropriado.

Conformidade com padrões de segurança funcional

Requisitos de conformidade com padrões de segurança

Introdução

O dispositivo tem a certificação SIL 2 e SIL 1 em conformidade com o IEC 61508: 2010 (padrão relacionado à segurança funcional) e o IEC 61557-15: 2014 (com base no IEC 61508, específico para sistemas de TI que usam dispositivos IMD e IFL).

A classificação da função de segurança:

Função	SIL
RIW (aviso de isolação remota) Usado com atuadores redundantes	SIL 2
RIW (aviso de isolação remota) ou REDC (comando remoto de ativação/desativação) Usado com um único atuador	SIL 1

O modelo e as referências comerciais a seguir são certificados:

Modelo	Referência comercial
IM400N	IMDIM400N
IM400THRN	IMDIM400THRN

Escopo

A certificação do dispositivo e dos acessórios (adaptadores de tensão) será válida se a instalação e o cabeamento do sistema cumprirem com a descrição explicada.

Configuração do produto

Para cumprir com os requisitos dos padrões de segurança funcional, o dispositivo deve ser configurado usando os parâmetros a seguir, que podem ser acessados com a seleção de **Menu > Configurações > Config. E/S**:

Parâmetro	Descrição	Valor
Relé. alar. isol.	Relé do alarme de isolação	**SEG.**
Rel.. pre-. al.	Relé do pré-alarme de isolação	**Espelho**
Entrada Inib.	Entrada de inibição da injeção	**N.A** ou **DESLIGADO**
Reco. Inib.	Reconhecimento do sinal de inibição	**LIGADA**
Reco. Relé. Alar.	Permitir disparo de relés ao reconhecer alarme	**DESLIGADO**
Sinal Falha Corr.	Permitir sinal de 3 s quando a falha de isolação desaparecer	**DESLIGADO**
Teste c/Relés	Alternar relés durante autoteste manual	**DESLIGADO**

Para obter informações detalhadas sobre esses parâmetros, consulte Configuração de E/S, página 46.

Instalação e cabeamento do produto

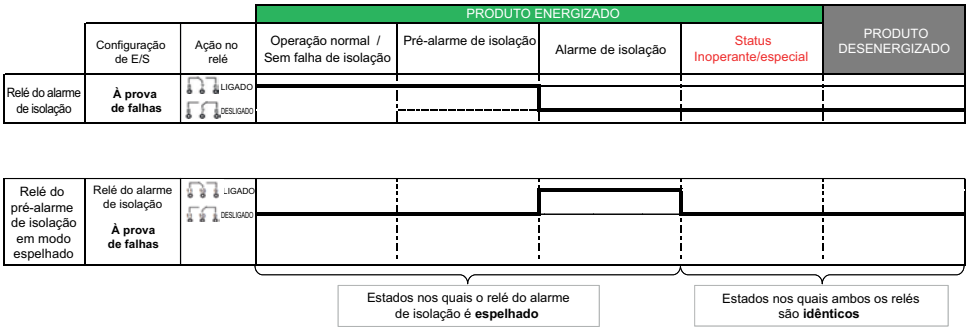
Relés

O dispositivo oferece uma opção de configuração para cumprir com as normas de segurança e aplicação. O relé do pré-alarme usado como um atuador espelhado junto com o relé do alarme de isolação atua para fornecer uma função de segurança global (com redundância invertida).

Você pode ativar essa função por meio de uma configuração de relé denominada Modo espelhado: **Menu > Configurações > Config. E/S > Rel. Pre-Al. > Espelho**

NOTA: Quando este modo é ativado, o pré-alarme de isolação só é sinalizado pelo LED branco e pela comunicação Modbus.

Uma vez ativado, o relé do pré-alarme espelha o relé do alarme em lógica invertida. Em caso de falha do produto ou falta de energia, ambos os relés são desenergizados e caem para o mesmo nível, como a seguir:



Isso permite separar facilmente um sinal de falha de isolação de um sinal de produto inoperante pela implementação de cabeamentos simples (ou da conexão a um PLC).

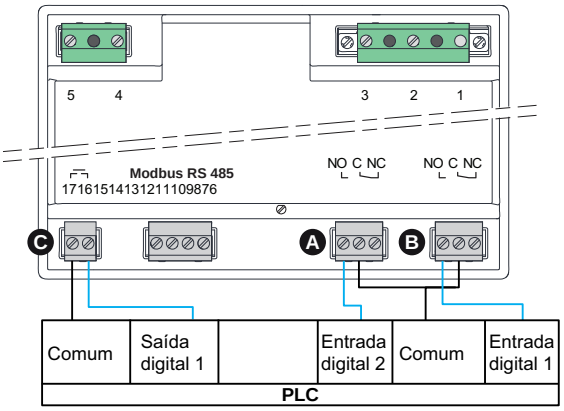
Entrada de estado

Ao ativar a opção **Reco. inib.** (Reconhecer inibição), você ativa o disparo de um alarme quando a inibição da injeção está ativada. (Consulte Entrada de inibição da injeção (**Entrada**) **inib.**, página 52.) Isso permite que o sistema no qual o dispositivo está instalado detecte erros do comando de inibição da injeção (cabeamento externo e componentes internos).

Se a instalação não exigir o uso do gerenciamento de exclusão ou se o sistema implementar o protocolo Modbus/98, uma opção **DESLIGADO** permitirá desativar a entrada de inibição da injeção, proporcionando uma isolação funcional completa. As mudanças de estado elétrico nessa entrada são, então, ignoradas (opção de entrada de inibição da injeção **DESLIGADO**) (consulte Entrada de inibição da injeção (**Entrada**) **inib.**, página 52).

PLC

Para que o sistema detecte todos os estados do produto, o dispositivo deve ser conectado a um PLC ou dispositivo equivalente, como mostrado a seguir:



Para que o PLC cubra o estado de todos os produtos, a seguinte configuração deve ser implementada:

Operação		**Inibição da injeção** **Saída digital 1**	**Relé do alarme de isolação** **Entrada digital 1**	**Relé do pré--alarme de isolação** **Entrada digital 2**
Operação normal	Sem falha de isolação/pré--alarme de isolação	Aberta	Fechada	Aberta
	Alarme de isolação	Aberta	Aberta	Fechada
	Injeção desativada	Fechada	Aberta	Fechada
Produto inoperante	Problema de entrada de estado	Fechada	Fechada	Aberta
	Produto inoperante	-	Fechada	Fechada
	Produto inoperante	-	Aberta	Aberta

Comissionamento para conformidade com padrões de segurança funcional

Introdução

Em uma instalação em conformidade com os Padrões de Segurança Funcional, você deve testar a configuração completa do sistema e do dispositivo antes da implantação da instalação.

Processo de comissionamento

Está-gio	**Descrição**
1	Validar o cabeamento do dispositivo segundo a descrição na seção de instalação e cabeamento do produto. Consulte Instalação e cabeamento do produto, página 91. **NOTA:** Certifique-se de que a lógica de exclusão seja implementada no PLC ou no circuito de controle, de modo a garantir uma detecção correta do alarme de isolação.
2	Validar as configurações do dispositivo segundo a descrição de configuração do produto. Consulte Requisitos de conformidade com padrões de segurança, página 90. **NOTA:** Certifique-se de que a lógica de exclusão seja implementada no PLC ou no circuito de controle, de modo a garantir uma detecção correta do alarme de isolação.
3	Validar a monitorização de isolação segundo o gerenciamento de exclusão.

Teste de detecção de falhas de isolação e monitorização de isolação

1. Quando o dispositivo for desligado, verifique as entradas do PLC ou do circuito de controle de acordo com a seção de instalação e cabeamento do produto. Consulte Requisitos de conformidade com padrões de segurança, página 90.
2. Conecte um resistor entre a rede monitorada e o terra e verifique a medição:
   - Quando o valor do resistor for o limiar do alarme +20%, nenhum alarme será gerado.
   - Quando o valor do resistor for o limiar do alarme -20%, um alarme será gerado.

   NOTA: Esse teste deve ser feito off-line, e a instalação deve ser feita com o teste desconectado do sistema.
3. Verifique se o relé do alarme alterna de acordo com a resistência usada para o teste.

Especificações

Esta seção fornece especificações adicionais para seu dispositivo e acessórios.

As informações contidas nesta seção estão sujeitas à alteração sem prévio aviso. Você pode baixar a documentação atualizada em www.se.com ou entrar em contato com o representante local da Schneider Electric para receber as atualizações mais recentes.

Consulte a folha de instalação do dispositivo para ver as especificações relacionadas à instalação, como faixas de tensão e corrente medida, entradas/ /saídas e informações sobre energia de controle.

Tipo de sistema a ser monitorado

Sistemas de energia não aterrados CA [21] ou CA/CC combinados	Tensão fase-a-fase com dispositivo conectado a neutro	≤ 830 V CA [22], [23] ou ≤ 1700 V CA [24]
	Com dispositivo conectado à fase	≤ 480 V CA [22], [23] ou ≤ 1000 V CA [24]
	Frequência (sistema de energia CA)	45...440 Hz
CA	Tensão fase-a-fase com dispositivo conectado a neutro	≤ 33k V CA [25]
Sistemas de energia de TI retificados ou CC	–	≤ 480 V CC [22], [23] ou ≤ 1200 V CC [26]

Características elétricas

Intervalo para leituras de resistência da isolação		10 Ω...10 MΩ
Intervalo para leituras de capacitância		0,01...500 µF
Notificação de falha	Número de limiares	2 (protegidos por senha)
	Limiar do pré-alarme de isolação	1 kΩ...1 MΩ
	Limiar do alarme de isolação	0,04...500 kΩ
Histerese do limiar do alarme de isolação e do pré-alarme de isolação		20%
Tempo de resposta		Menor ou igual à configuração **Filtragem**: 4s/40s/ /160s
Teste operacional do dispositivo		Autoteste e teste manual
Impedância interna		40 kΩ (a 50/60/400 Hz)
Ri da resistência interna do circuito de medição		40 kΩ
Contato de saída	Número	2 (padrão ou à prova de falhas)
	Tipo de contato	SPDT no contato de transição
	Princípio operacional	Operação N/O N/C
	Resistência elétrica	30000 ciclos
	Capacidade de corte	3 A a 250 V CA 1 A, 10 mA de carga mínima a 48 V CC
	Alternação mínima de cargas	2 mA a 24 V CA/CC
Entrada de inibição da injeção (tensão fornecida pelo dispositivo)	Tensão fornecida	24 V CC

21. Quando o dispositivo de monitorização de isolação é vinculado a um variador de velocidade não isolado, o valor de CC, não o valor de CA, deve ser usado como limite.
22. Quando o dispositivo de monitorização de isolação estiver vinculado a um variador de velocidade não isolado, o valor de CC, não o valor de CA, deverá ser usado como limite.
23. Conexão direta do dispositivo ao sistema a ser monitorado.
24. Dispositivo usado com adaptador de tensão IM400-1700 ou PHT1000.
25. IM400THRN usados com adaptador de aterramento P1N e o transformador de tensão compatível da Schneider Electric.
26. 1000 V CC com IM400-1700 e 1200 V CC com PHT1000.

Características elétricas (Contínuo)

	Corrente	5 mA
Atraso de notificação		0...7200 s
Tensão da fonte de alimentação auxiliar		• 100...300V LN/440V LL CA ±15%, 50...400 Hz • 100...440 V CC ±15%
Carga		25 VA/10 W
Tensão da medição		15 Vp, 33 Vp, 120 Vp
Corrente da medição		375 µAp, 825 µAp, 3 mAp
Corrente da localização de falhas (IM400N)		3,75 mAp
Ufg da tensão CC exterior		506 V
Resistência dielétrica		4000 V CA/5500 V CC impulso de 7,3 kV

Características mecânicas

Peso	0,75 kg
Métodos de montagem	Montagem embutida ou na grade
Grau de proteção do IP	IP54 (frontal), IP20 (traseira)
Posição da montagem	Vertical

Características ambientais

Temperatura operacional	• -25...+55°C • -25...+65°C [27]
Temperatura de armazenamento	-40...+70°C
Condições climáticas [28]	IEC 60068
Localização	Apenas para uso em ambientes internos
Altitude	• ≤ 3000 m (9843 pés) [29] • ≤ 4000 m (13123 pés) [30]
Grau de poluição	2

Outros

Categoria de sobretensão		300 V/OVCIII, 600 V/OVCII
Normas	Produto	IEC 61557-8
	Segurança	UL 61010-1, CSA C22.2 Nº 61010-1-12
	Instalação	IEC 60364-4-41
	Contato de saída	IEC 61810-2

27. Com adaptador de tensão IM400-1700 e alimentação auxiliar de 230 V ±15 %
28. O dispositivo é adequado para uso em todos os climas:
    - Úmido, equipamento fora de operação (IEC 60068-2-30)
    - Calor úmido, equipamento em operação (IEC 60068-2-56)
    - Névoa salina (IEC 60068-2-52)
29. Sistema monitorado de 480 V CA/CC, CAT III, alimentação auxiliar de 440 V CA/CC
30. Sistema monitorado de 480 V CA/CC, CAT III, alimentação auxiliar de 150 V CA/CC

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
França

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

Como as normas, especificações e desenhos são periodicamente actualizados, solicite a confirmação das informações incluídas nesta publicação.

© 2019 – 2021 Schneider Electric. Todos os direitos reservados.

7PT02-0423-03